

VISUALIZACIÓN DEL ANÁLISIS DEL DOMINIO TECNOLÓGICO DE CUBA: 1997-2008

TESIS DOCTORAL

Doctoranda: MSc. Maidelyn Díaz Pérez

Directores: Dr. C. Félix de Moya Anegón

Dra. C. Lilliam Álvarez Díaz



DEPARTAMENTO DE BIBLIOTECONOMÍA Y DOCUMENTACIÓN

FACULTAD DE COMUNICACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

UNIVERSIDAD DE GRANADA

VISUALIZACIÓN DEL ANÁLISIS DEL DOMINIO TECNOLÓGICO DE CUBA: 1997-2008

Memoria que presenta

MSc. Maidelyn Díaz Pérez

para optar al Grado de Doctor en Documentación

Dirigida por:

Dr. C. Félix de Moya Anegón

Dra. C. Lilliam Álvarez Díaz

Granada, Octubre 2010



A mis hijas,

Lenna María y María Lorena,

que este resultado sea guía y luz en vuestras vidas.

Agradecimientos

A mi Tutor Félix, por su visión sobre el tema y confianza depositada en esta investigación, y a mi Tutora Liliam por sus sabias sugerencias y excelente conducción.

Mis mayores agradecimientos son para aquellas personas imprescindibles en mi vida, y a quienes debo toda la mayor comprensión y apoyo: a mis hijas, quienes a pesar de su corta edad, supieron darme el apoyo que necesitaba en cada momento de flaqueza, a mi esposo, quien de forma desmedida me demuestra su amor estando a mi lado en todas las cosas importantes de mi vida y no dejándome caer ante las adversidades de la vida, y a mi Madre, por su entrega y abnegación incomparables.

También agradezco al resto de mi familia por su preocupación, pero en especial a Luisa y Osvaldo, quienes siempre, y de forma incondicional, están presentes en todos los momentos precisos.

A mi equipo de trabajo PROGINTEC por su profesionalidad y apoyo infinito, a Mery, Rey, Ángel, gracias por sus contribuciones, y en especial a Raudel y Dayron, quienes estuvieron presentes desde el principio, sin ustedes este resultado no hubiese sido posible.

Gracias Mabe, Yimian, Rosa y Margarita Muguruza por ayudarme de diferentes maneras, y a ti Sol por apoyarme siempre en todo amiga.

A Gloria, por su entrega en la culminación exitosa de este proceso doctoral; a Vicky, por ser siempre la persona a quien primero acudo; a Chía por sus explicaciones y, a Maricela por los legados que me ha enseñado.

A María de los Ángeles por abrirme las puertas de la OCPI, así como a Carmen Rosa, Lilibian y demás muchachas de la oficina por compartir sus conocimientos conmigo.

A todos los profesores del doctorado, y en especial a Senso y a Benjamín, así como a Elena y a Zaida Chinchilla del grupo del CSIC.

A todos mi eterna gratitud.

Resumen

Se puso de manifiesto en la revisión del estado del arte sobre el tema, la necesidad de perfeccionar los estudios y proposiciones de los métodos de análisis de la información de patentes, y más para el caso de Cuba en particular, donde no se han realizado estudios profundos que representen la producción tecnológica cubana. No se reportan estudios nacionales que usen, tanto indicadores simples, como relacionales y complejos para describir los principales comportamientos y relaciones científicas y tecnológicas que existen en el país.

La presente investigación tiene el objetivo de visualizar el análisis del dominio tecnológico cubano entre 1997 y el 2008, a partir de un proceder metodológico que combina el uso de un amplio conjunto de indicadores de diversa naturaleza, técnicas de redes sociales y otros algoritmos, usando el software proINTEC para su procesamiento, análisis y visualización.

Se utiliza como principal referente metodológico el desarrollado por el grupo *Scimago* de España para representar dominios de producción científica, pero en este caso, adaptando el mismo a representar dominios de producción tecnológica. Aunque parte del proceder metodológico ha sido utilizado en algunas investigaciones anteriores desarrolladas por el grupo *Scimago*, la metodología utilizada en esta investigación tiene la particularidad y novedad de ser desarrollada en otro contexto (dominio) muy atípico y particular, utilizar otra fuente de información (las patentes), otra base de datos (de la Oficina Cubana de la Propiedad industrial, OCPI), otros indicadores (patentométricos), así como otra unidad de análisis y medida (Clasificación internacional de patentes, CIP, y clasificaciones conjuntas) para determinados propósitos.

Dentro de los indicadores, con mayor novedad y originalidad, que propone esta investigación se encuentran: la modificación de un conjunto de indicadores cuantitativos, que reflejan el *adelanto científico tecnológico* de los países; dentro de los relacionales, los más originales son los que relacionan cuatro variables conjuntas, nombrados en esta tesis como *Tetralogías Tecnológicas*; en los de colaboración la identificación de *relaciones multi e interdisciplinarias* mediante las *clasificaciones conjuntas*; y por último, dentro del grupo de indicadores de co ocurrencia, la aplicación de análisis de *co palabras* a cada nivel jerárquico de la estructura de conocimientos de la CIP, además de la elaboración de *sub-mapas*.

La metodología aplicada permitió obtener la visualización del dominio tecnológico de Cuba, logrando un análisis descriptivo y relacional de su producción científica y tecnológica en términos de patentes concedidas. Al concluir el análisis del caso de estudio, se consideró que la actividad de patentamiento de Cuba se corresponde considerablemente con el desarrollo tecnológico generado de forma endógena por el país.

Palabras Claves: Análisis de Patentes, Visualización de Dominios Tecnológicos, Indicadores de Patentes, Producción Tecnológica de Patentes, Software de Patentes, Patentometría, Patentes de Cuba.

Abstract

The revision of the state of the art about this subject showed the need to enhance the studies and propositions of methods of analysis for patent information. This need is even more evident particularly in Cuba, where no profound studies representing the technological production have been conducted. There are no reports of national studies using simple, relational and complex indicators to describe the main behaviors and scientific technological relations existing in the country.

The present research aims to visualize the analysis of the Cuban technological domain between 1997 and 2008, through a methodological proceeding that combines the use of a wide set of indicators of diverse nature, with social network techniques and other algorithms, using the software proINTEC to its processing, analysis and visualization.

It is used as the main methodological referral the one developed by de *Scimago* group from Spain to represent scientific production domains, but in this case, adapted to represent technological production domains. Although a part of the methodological proceeding has been used in some previous research carried out by the *Scimago* group, the methodology used in this research has the peculiarity and novelty of having been developed in another context (domain), very atypical and particular, and also of using another source of information (the patents), another database (of the Industrial Property Cuban Office, OCPI), another indicators (patentometrics), and another unit of analysis and measure (International Patent classification, IPC, and joint classifications) to serve several purposes.

Among the indicators with bigger novelty and originality proposed by this research, it can be found the modification of a set of quantitative indicators, which reflect the *scientific technological advance* of countries; among the relational ones, the most original are those

that relate four joint variables, called in this investigation as *Technological Tetralogies*; in the collaboration ones, the identification of *multi and interdisciplinary relations* through the *joint classifications*; and lastly among the co-occurrence indicators group, the application of the *co-word* to every hierarchical level in the structure of knowledge of the IPC, besides the elaboration of *sub-maps* of co-words.

The applied methodology allowed to obtain the visualization of the technological domain of Cuba, reaching a descriptive and relational analysis of its scientific and technological production in terms of granted patents. When concluding the analysis of the case study, it was considered that the patenting activity in Cuba corresponds remarkably with the technological development generated endogenously by the country.

Keywords: Patent Analysis, Visualization of Technological Domains, Patent Indicators, Technological Production of Patents, Patent Software, Patentometry, Patents of Cuba.

Índice de Contenido

Capítulo I. Bases Metodológicas de la Investigación.....	1
I.1. Introducción a la Investigación	1
I.1.1. Antecedentes.....	2
I.1.2. Justificación	6
I.1.3. Preguntas de la Investigación	8
I.1.4. Objetivos del Estudio	9
I.1.5. Novedad de la Investigación	11
I.1.6. Fuentes Utilizadas	14
I.1.7. Estructura del Documento.....	14
I.2. Material	17
I.2.1. Unidad de estudio y fuente de datos	17
I.2.2. Estrategia de búsqueda	17
I.2.3. Niveles de agregación del análisis	17
I.2.4. Distribución Temporal	18
Capítulo II. Marco Teórico	19
II.1. Las Patentes	21
II.1.1. Documentos que abarca la Patente	28
II.1.2. Estructura de la Patente.....	31
II.1.3. Datos Bibliográficos de la Patente	31
II.1.4. Identificación de las Patentes.....	32
II.1.5. Principales Oficinas de Patentes.....	34
II.1.6. Tipología de Bases de Datos de Patentes	38
II.2. Clasificación Internacional de Patentes (CIP)	41
II.2.1. Reforma de la CIP	42
II.2.2. Composición de la CIP.....	44
II.2.3. Análisis de la actividad inventiva por áreas tecnológicas	47
II.3. La Patentometría.....	49
II.3.1. Indicadores de Patentes	52
II.3.1.1. Indicadores Bibliométricos de Patentes	53
II.3.1.2. Las patentes como indicador del desarrollo tecnológico.....	56
II.3.1.3. Las patentes en el avalúo de la tecnología generada	61
II.4. Ventajas de uso del documento de patente como fuente de información	65
II.5. Limitaciones de aplicación de los indicadores al documento de patente.....	72
Conclusiones Parciales.....	77

Capítulo III. Marco Contextual	80
III.1. Contexto Internacional	81
III.1.1. Los derechos de propiedad industrial y los sistemas de patentes	82
III.1.1.1. “Apropiación desleal” de los conocimientos mediante Patentes	85
III.2. Contexto Nacional: La evolución de la ciencia y la tecnología en Cuba	94
III.2.1. Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica	98
III.2.2. La Política y la Estrategia Nacional de Ciencia e Innovación Tecnológica en Cuba	101
III.2.3. La Oficina Cubana de la Propiedad Industrial como parte del sistema	105
III.2.3.1. El Sistema Nacional de Propiedad Intelectual	106
III.2.4. Estrategia de Patentamiento asumida por Cuba	108
III.3. Diagnóstico	111
III.3.1. Preparación de las Técnicas	111
III.3.1.1. Caracterización de la Muestra del Cuestionario	114
III.3.2. Resultados del Diagnóstico	115
III.3.2.1. Entrevistas	115
III.3.2.2. Cuestionario	118
Conclusiones Parciales	125
 Capítulo IV. Herramientas	 129
IV.1. Visualización de la Información	130
IV.1.1. Visualización de Información: Técnicas y Métodos	139
IV.1.2. Visualización de Mapas	146
IV.1.3. La visualización de análisis de dominios y los estudios de análisis de dominios	150
IV.2. Sistemas de Visualización de Información	152
IV.3. Software proINTEC para el análisis métrico y visualización de dominios tecnológicos	161
IV.3.1. Aplicación informática proINTEC: métodos y técnicas	162
IV.3.1.1. Redes Sociales	163
IV.3.1.2. Algoritmo Pathfinder	167
IV.3.1.3. Algoritmo Kamada Kawai	170
IV.3.2. Aplicación informática proINTEC: diseño y desarrollo	171
IV.3.2.1. Herramientas informáticas	171
IV.3.2.2. Principales módulos de desarrollo	173
IV.3.2.3. Funcionamiento de los módulos internos de la aplicación	174

IV.3.2.4. Principales funcionalidades	175
IV.3.2.4.1. Buscador proINTEC.....	176
IV.3.2.4.2. Buscador de clasificaciones.....	176
IV.3.2.4.3. Selección de indicadores métricos.....	177
IV.3.2.4.4. Normalización.....	180
Conclusiones Parciales.....	180
 Capítulo V. Metodologías	183
V.1. Metodologías en Ciencia y Tecnología	185
V.1.1. Metodologías Internacionales	185
V.1.2. Metodologías Regionales	187
V.1.3. Metodologías Propietarias	190
V.2. Aportes Metodológicos desde la Bibliometría.....	195
V.2.1. Indicadores bibliométricos	205
V.3. Aportes metodológicos a la Patentometría.....	209
V.3.1. Metodología Aplicada en esta Tesis	220
V.3.1.1. Recopilación de Información	221
V.3.1.1.1. Procesamiento.....	223
V.3.1.1.2. Normalización de los datos.....	223
V.3.1.2. Unidad de Análisis y Medida	224
V.3.1.3. Reducción de la dimensión	247
V.3.1.4. Distribución Espacial de la Información.....	248
V.3.2. Indicadores aplicados en la investigación.....	248
V.3.2.1. Indicadores Cuantitativos	251
V.3.2.2. Indicadores Relacionales	264
V.3.2.3. Indicadores de Colaboración.....	267
V.3.2.4. Indicadores de Co ocurrencias.....	271
Conclusiones Parciales.....	272
 Capítulo VI. Caso de Estudio	277
VI.1. Indicadores Cuantitativos	279
VI.1.1. Adelanto Científico Tecnológico	279
VI.1.1.1. Coeficiente de Invención Modificado.....	280
VI.1.1.2. Tasa de Dependencia Modificada	281
VI.1.1.2.1. Tasa de Dependencia Detallada.....	281
VI.1.1.3. Tasa de Autosuficiencia Modificada	282
VI.1.1.4. Capacidad de Retención	282

VI.1.1.5. Capacidad de Captura de Conocimiento Tecnológico.....	283
VI.1.1.5.1. Capacidad de Captura de Conocimiento Detallada	283
VI.1.2. Indicadores de Comparación Internacional.....	285
VI.1.2.1. Patentes Solicitadas y Concedidas a nacionales y extranjeros	285
VI.1.3. Patentes de Cuba.....	286
VI.1.3.1. Tipología de Documentos Patentes	286
VI.1.3.2. Potencial de Titulares e Inventores de Cuba	287
VI.1.3.2.1. Paridad Mujer-Hombre	288
VI.1.3.3. Productividad por Secciones de la Técnica de las Patentes de Cuba	290
VI.1.3.3.1. Análisis por Clases, Subclases, Grupos y Subgrupos de la CIP	294
VI.1.3.4. Tabla de Correspondencia ISI-Fhg/OST/INPI	299
VI.1.3.5. Tabla de Correspondencia OCPI	300
VI.1.4. Citas a Patentes	301
VI.1.5. Tecnologías Foráneas registradas en Cuba	305
VI.1.5.1. Patentes de Titulares Extranjeros en Cuba	305
VI.1.5.1.1. Científicos Tecnólogos que protegen patentes en Cuba.....	308
VI.1.5.2. Temáticas Tecnológicas protegidas en Cuba.....	309
VI.1.5.3. Patentes de Titulares Extranjeros tramitadas vía PCT a Cuba	314
VI.2. Indicadores de Relaciones Científico Tecnológicas.....	314
VI.2.1. Productividad de Titulares	315
VI.2.1.1. Productividad de Titulares por Áreas del Conocimiento Tecnológico	318
VI.2.1.1.1. Titulares de las Principales Clases y Subclases Temáticas	319
VI.2.2. Productividad de Inventores	325
VI.2.2.1. Inventores de las Principales Clases y Subclases Temáticas.....	326
VI.2.3. Relaciones entre Titulares e Inventores.....	328
VI.2.4. Tetralogías Tecnológicas.....	328
VI.2.4.1. Titulares, Inventores, Años y Secciones de la CIP	328
VI.2.4.1. Titulares, Inventores, Años y Clases de la CIP.....	329
VI.2.4.2. Titulares, Inventores, Años y Subclases de la CIP	332
VI.3. Indicadores de Colaboración.....	332
VI.3.1. Colaboración entre Clasificaciones Temáticas de Cuba	332
VI.3.1.1. Clases Temáticas Conjuntas.....	334
VI.3.1.1.1. Clases Conjuntas por Titular e Inventor	337
VI.3.2. Subclases Temáticas Conjuntas.....	339
VI.3.2.1. Subclases Conjuntas por Titular e Inventor	342
VI.3.3. Colaboración entre Titulares de Cuba: co titulación	344
VI.3.4. Colaboración entre Inventores de Cuba: co invención	346

VI.3.5. Relación Triple Hélice: Universidad-Empresa-Gobierno	348
VI.3.5.1. Triple Hélice por CIP	349
VI.3.5.2. Triple Hélice con Clasificaciones Conjuntas	351
VI.3.6. Colaboración Internacional con Cuba: co titulación y co invención entre países	353
VI.4. Indicadores de Co ocurrencia	356
VI.4.1. Co palabras en el Título de las Patentes	357
VI.4.2. Co palabras en el Resumen de las Patentes	358
VI.4.2.1. Co palabras en el resumen de las patentes con subclases conjuntas	360
VI.4.2.2. Co palabras con Meningitidis y Neisseria	362
VI.4.2.3. Co palabras con ADN y Recombinante	363
VI.4.3. Co palabras en el Claim de las Patentes	365
VI.4.3.1. Co palabras en el Claim de las Patentes con Clasificaciones Conjuntas....	365
VI.4.3.2. Co palabras: Tumores Malignos.....	366
VI.4.4. Análisis de Co Ocurrencias en la Clasificación de las Patentes de Cuba.....	367
VI.4.4.1. Co palabras en la clasificación de las patentes con clasificaciones conjuntas	368
VI.4.4.2. Co palabras con Mutación, ADN, ARN, Genética e Ingeniería	368
VI.4.4.1. Co palabras Péptidos.....	369
VI.4.5. Co palabras de Título, Resumen, Claim y CIP.....	370
VI.4.6. La Multi e Interdisciplinaridad en la Generación de Tecnologías en Cuba	373
Conclusiones Parciales.....	379
 Conclusiones Generales	 382
 Referencias Bibliográficas	 389
 Anexos.....	 420

Índice de Tablas

TABLA II.1 FASES DE LOS MODELOS DE DESARROLLO SOCIAL Y SISTEMA DE PATENTES	23
TABLA IV.1 TÉCNICAS DE TRANSFORMACIÓN SEGÚN CARACTERÍSTICAS DE LOS DATOS	141
TABLA VI.1 PATENTES CUBANAS POR SECCIÓN DE LA TÉCNICA POR AÑOS.....	292
TABLA VI.2 CORRESPONDENCIAS ISI-FHG/OST/INPI	300
TABLA VI.3 CORRESPONDENCIAS OCPI.....	301
TABLA VI.4 PATENTES DE TITULARES UNIVRSITARIOS POR SECCIÓN (CIP)	319
TABLA VI.5 CANTIDAD DE PATENTES POR SECCIÓN DE LA CIP EN TRIPLE HÉLICE	350
TABLA VI.6 ALGUNOS RESULTADOS DE TECNOLOGÍAS CON CLASIFICACIONES PURAS	374
TABLA VI.7 EJEMPLOS DE ALGUNAS PATENTES QUE MUESTRAN RESULTADOS INTERDISCIPLINAR	375
TABLA VI.8 ALGUNOS RESULTADOS MULTI DISCIPLINAR	377

Índice de Figuras

FIGURA II.1 MODELO INTERACTIVO DEL PROCESO DE INNOVACIÓN	57
FIGURA II.2 INVENCIONES, INNOVACIONES Y PATENTES, SEGÚN BASBERG EN 1987	73
FIGURA IV.1 CONEXIONES DIRECTAS	165
FIGURA IV.2 COMPARA UNA RED SIN PATHFINDER Y OTRA CON PATHFINDER	170
FIGURA IV.3 PARTES FUNDAMENTALES DE LA APLICACIÓN	175
FIGURA IV.4 RESULTADOS DEL BUSCADOR DE CLASIFICACIONES	177
FIGURA IV.5 (DÍAZ-PÉREZ, RIVERO Y MOYA-ANEGÓN, 2010).....	177
FIGURA IV.6 (DÍAZ-PÉREZ Y MOYA-ANEGÓN, 2008)	178
FIGURA IV.7(DÍAZ-PEREZ, GIRÁLDEZ Y ARMAS, 2010).....	178
FIGURA V.1 COCITACIÓN DE CLASES Y CATEGORÍAS CIENTÍFICAS	226
FIGURA V.2 COCITACIÓN DE DOCUMENTOS DE PATENTES	229
FIGURA V.3 COCLASIFICACIÓN DE DOCUMENTOS DE PATENTES	229
FIGURA V.4 CLASIFICACIÓN CONJUNTA	237
FIGURA V.5 CLASIFICACIÓN CONJUNTA CON DIFERENTES GRUPOS Y SUBGRUPOS	238
FIGURA V.6 OCHO CLASIFICACIONES CONJUNTAS CON DIFERENTES CLASES Y SUBCLASES	243

Índice de Gráficas

GRÁFICA 14: UTILIZACIÓN DE METODOLOGÍAS O HERRAMIENTAS PARA EL PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN DE PATENTES.	123
GRÁFICA 15: UTILIZACIÓN DE METODOLOGÍAS O HERRAMIENTAS PARA EL PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN DE PATENTES.	123
GRÁFICA 16: UTILIZACIÓN DE METODOLOGÍAS O HERRAMIENTAS PARA EL PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN DE PATENTES.	124

Índice de Gráficos

GRÁFICO VI.1 COEFICIENTE DE INVENCION MODIFICADO	280
GRÁFICO VI.2 TASA DE DEPENDENCIA MODIFICADA DE CUBA.....	281
GRÁFICO VI.3 TASA DE AUTOSUFICIENCIA MODIFICADA DE CUBA.....	282
GRÁFICO VI.4 CAPACIDAD DE RETENCIÓN DE CUBA.....	283
GRÁFICO VI.5 CAPACIDAD DE CAPTURA DE CONOCIMIENTO POR PARTE DE CUBA.....	284
GRÁFICO VI.6 CAPTURA DE CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO DETALLADA	284
GRÁFICO VI.7 PATENTES POR AÑO	286
GRÁFICO VI.8 TIPOS DE DOCUMENTOS DE PATENTES.....	287
GRÁFICO VI.9 INVENTORES CON MÁS DE 4 PATENTES.....	289
GRÁFICO VI.10 PATENTES POR SECCIÓN DE LA CIP	291
GRÁFICO VI.11 DESCOMPOSICIÓN DE LA SECCIÓN C POR CLASES TEMÁTICAS DE LA CIP	293
GRÁFICO VI.12 DESCOMPOSICIÓN DE LA SECCIÓN A POR CLASES TEMÁTICAS DE LA CIP	294
GRÁFICO VI.13 PATENTES POR SEBCLASES (CLASE A61)	295
GRÁFICO VI.14 PATENTES POR SUBCLASES (CLASE C12)	296
GRÁFICO VI.15 PATENTES POR SUBCLASES (CLASE C7)	296
GRÁFICO VI.16 PATENTES POR GRUPO (CLASE A61)	297
GRÁFICO VI.17 PATENTES POR GRUPO (CLASE C12N)	298
GRÁFICO VI.18 PATENTES DE LA C7D0215 DE TITULARES NACIONALES.....	304
GRÁFICO VI.19 TITULARES DE OTROS PAÍSES CON MÁS DE 2 PATENTES.....	309
GRÁFICO VI.20 PATENTES TRAMITADAS VÍA PCT	314

Índice de Mapas

MAPA V.1 MAPAS DE CITAS DE PATENTES	218
MAPA V.2 MAPA DE CONTENIDO	218
MAPA V.3 MAPA DE CATEGORÍAS ASOCIATIVAS (MINERÍA DE TEXTO Y CLASIFICACIÓN)	220
MAPA VI.1 CANTIDAD DE PATENTES POR TITULARES POR AÑOS.....	315
MAPA VI.2 TITULARES POR SECCIÓN (CON MÁS DE 3 PATENTES)	320
MAPA VI.3 TITULARES POR PRINCIPALES SUBCLASES (CIP).....	323
MAPA VI.4 INVENTORES POR PRINCIPALES CLASES (CIP).....	327
MAPA VI.5 TITULARES, INVENTORES, AÑOS Y SECCIÓN (MAYORES QUE 2)	330
MAPA VI.6 TITULARES, INVENTORES, AÑOS Y CLASES (MAYORES QUE 2).....	331
MAPA VI.7 SECCIONES CONJUNTAS	333
MAPA VI.8 CLASES TEMÁTICAS CONJUNTAS	335
MAPA VI.9 TITULARES CONJUNTOS POR CLASE (MAYORES QUE 3)	338
MAPA VI.10 SUBCLASES TEMÁTICAS CONJUNTAS	340
MAPA VI.11 SUBCLASES CONJUNTAS POR TITULARES (MAYORES QUE 3).....	342
MAPA VI.12 CO TITULACIÓN EN CUBA	346
MAPA VI.13 CO INVENCION EN CUBA	347
MAPA VI.14 TRIPLE HÉLICE POR SECCIONES DE LA CIP	349
MAPA VI.15 TRIPLE HÉLICE POR CLASES DE LA CIP	350

MAPA VI.16 TRIPLE HÉLICE POR CIP CONJUNTAS	351
MAPA VI.17 TRIPLE HÉLICE POR SECCIÓN DE CIP CONJUNTAS	352
MAPA VI.18 TRIPLE HÉLICE POR CLASES DE CIP CONJUNTAS	352
MAPA VI.19 PAÍSES CONJUNTOS	353
MAPA VI.20 CO INVENCIÓN POR PROCEDENCIA DEL PAÍS	355
MAPA VI.21 INVENTORES CONJUNTOS FORÁNEOS POR SUBCLASE (MAYORES QUE 2)	356
MAPA VI.22 CO PALABRAS TÍTULO (CON PATHFINDER)	358
MAPA VI.23 CO PALABRAS RESUMEN (MAYORES QUE 3)	359
MAPA VI.24 CO PALABRAS EN EL RESUMEN DE PATENTES CON CLASIFICACIONES CONJUNTAS (MAYORES QUE 3)	361
MAPA VI.25 CO PALABRAS MENINGITIS Y NEISSERIA	363
MAPA VI.26 CO PALABRAS ADN Y RECOMBINANTE	364
MAPA VI.27 CO PALABRAS ADN	365
MAPA VI.28 CO PALABRAS CLAIM (CLASIFICACIONES CONJUNTAS)	366
MAPA VI.29 CO PALABRAS TUMORES MALIGNOS	367
MAPA VI.30 CO PALABRAS EN LAS SUBCLASES CONJUNTAS DE LA CIP (MAYORES QUE 5)	369
MAPA VI.31 CO PALABRAS MUTACIÓN, ADN, ARN, GENÉTICA E INGENIERÍA	370
MAPA VI.32 CO PALABRAS PÉPTIDOS	371
MAPA VI.33 CO PALABRAS COMPLETO	372

Índice de Anexos

Anexo II.1. Código de letras para identificar documentos de patentes publicados	420
Anexo II.2: Ejemplos y características de algunas de las bases de datos de patentes accesibles a través de Internet.	421
Anexo II.3: Registro de los símbolos de la CIP (50 posiciones).	421
Anexo II.4: La representación esquemática del contenido de las 50 posiciones	422
Anexo II.5: Tabla ISI-Fgh/OST/INP.	422
Anexo III.1: Organigrama del CITMA	423
Anexo III.2: Inclusión de la OCPI en la estructura del CITMA	423
Anexo III.3: Guía de Preguntas de la Entrevista	424
Anexo III.4: Entrevista dirigida al CITMA	425
Anexo III.5: Entrevista dirigida al OCPI.	427
Anexo III.6: Entrevista Instituto Finlay.	431
Anexo III.7: Entrevista a Universidad.	432
Anexo III.8: Cuestionario aplicado a los investigadores.	433
Anexo III.9: Cálculo de la muestra.	436
Anexo III.11: Comportamientos más importantes de las variables independientes de los encuestados.	442
Anexo III.12: Relación matricial entre respuestas a preguntas de los encuestados	446

Anexo III.13: Integración de respuestas de los encuestados en relación con la preparación y asesoría para analizar la información de patentes	448
Anexo III.14: Gráficos de barra sobre la importancia y usos de las patentes.	449
Anexo III.15: Principales sugerencias de los encuestados	450
Anexo IV. 1: Gráficos de Patent iNSIGHT.....	451
Anexo IV.2: Interfaz de Patent Dashboard	451
Anexo IV.3: Muestra dos de sus formas de visualización: Patent matrix diagram (izquierda) y Spore diagram (derecha)	452
Anexo IV.4. Mapa de Colaboración entre países	452
Anexo IV.5. Registro Software proINTEC	453
Anexo IV.6. Premio Academia de Ciencias de Cuba 2007.....	454
Anexo IV.7. Premio Provincial de la Academia de Ciencias de Cuba 2009.....	454
Anexo IV.8. Premio Fórum Provincial de Ciencia y Técnica 2008.....	455
Anexo IV.9. Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología y Género.....	455
Anexo IV.10. Congreso Internacional de Información (INFO 2008).....	456
Anexo IV.11. Simposio Internacional 2007.....	456
Anexo IV.12. Congreso Internacional de Información (INFO 2008).....	457
Anexo IV.13. Congreso Internacional de Información (INFO 2010).....	457
Anexo IV.14. Aval Metodólogo de Informatización	458
Anexo IV.15. Aval Director Centro de Estudios Forestales	459
Anexo IV.16. Aval CITMA	460
Anexo IV.17. Aval Decano de la Facultad de Forestal y Agronomía	461
Anexo IV.18. Aval Vicerrectoría de Investigación y Postgrado	462
Anexo IV.19: Comparación entre Algoritmos de Reducción de la Dimensión.....	463
Anexo IV.20: Buscador de Patentes	463
Anexo IV.21: Selección de Indicadores.....	464
Anexo IV.22: Grupo 1 de Indicadores	464
Anexo IV.23: Co word (Indicador 5)	465
Anexo IV.24: Lista de palabras co ocurrentes para normalizar	465
Anexo IV.25: Palabras Conjuntas (Giráldez, R. y Díaz-Pérez, M., 2010)	466
Anexo V.1: Organigrama de Indicadores que propone Investigación.	467
Anexo VI.1: Tasa de Dependencia detallada	468
Anexo VI.2: Patentes por Titulares de Cuba	471
Anexo VI.3: Inventores de Cuba con número de Patentes Concedidas.	474
Anexo VI. 4: Mujeres Tecnólogas de Cuba: 1997- 2008	485
Anexo VI.5: Descomposición de la Sección C por Clases Temáticas de la CIP	490
Anexo VI.6: Descomposición de la Sección A por Clases Temáticas de la CIP	491

Anexo VI.7: Cantidad de Patentes por las Clases de la CIP de Cuba.....	492
Anexo VI.8: Descripción de la Clase A61 (desglose temático).....	493
Anexo VI.9: Patentes por Subclases (Clase C12).....	494
Anexo VI.10: Patentes por Subclases (Clase C7).....	494
Anexo VI.11: Análisis por Subgrupo A61K39.....	495
Anexo VI.12: Análisis por Subgrupo A61K0031.....	495
Anexo VI.13: Análisis por subgrupo de la A61K0038.....	495
Anexo VI. 14: Análisis por Subgrupo de A61K0035.....	496
Anexo VI. 15: Análisis por Subgrupo de A61K0033.....	496
Anexo VI. 16: Análisis por Subgrupo de A61K0047.....	496
Anexo VI. 17: Análisis por Subgrupo de A61K0051.....	496
Anexo VI.18: Análisis por Subgrupo de A61K0006.....	496
Anexo VI. 19: Análisis por Subgrupo de la C12N0015.....	497
Anexo VI. 20: Análisis por Subgrupo de la C12N0001.....	497
Anexo VI. 21: Análisis por Subgrupo de la 09.....	497
Anexo VI. 22: Análisis por Subgrupo de la C12N0005.....	497
Anexo VI. 23: Análisis por Subgrupo de la C12N0007.....	497
Anexo VI.24: Principales Áreas de Desarrollo Tecnológico de Cuba (A61K y C12N).....	498
Anexo VI.25: Patentes que han recibido más de 4 Citas.....	501
Anexo VI. 26: Cantidad de Patentes de otros Países.....	502
Anexo VI. 27: Patentes de Titulares Extranjeros en Cuba.....	503
Anexo VI.28: Principales inventores extranjeros que protegen tecnologías en Cuba.....	505
Anexo VI.29: Patentes de otros Países por sección.....	506
Anexo VI.30: Patentes por Clases de Titulares Extranjeros en Cuba.....	507
Anexo VI.31: Tabla de Comparación entre las principales subclases desarrolladas por titulares extranjeros y cubanos.	508
Anexo VI. 32: Titulares Extranjeros (A61K) por países.....	509
Anexo VI.33: Patentes de Titulares Extranjeros en al Subclase A61P.....	510
Anexo VI.34: Patentes de Titulares Extranjeros en al Subclase A61M.....	510
Anexo VI.35: Titulares Extranjeros (C7D) por países.....	511
Anexo VI.36: Patentes de la clasificación C7H de Titulares Extranjeros.....	512
Anexo VI.37: Descripción temática de las 17 subclases trabajadas de forma conjunta por titulares foráneos en Cuba.	513
Anexo VI.38. Titulares por Principales Clases (CIP).....	513
Anexo VI.39: Potencial investigador que poseen los principales titulares del país.....	514
Anexo VI.40: Titulares, Inventores, Años y Subclases de la CIP (mayores que 1).....	515
Anexo VI.41: Inventores Conjuntos por Clase (mayores que 8).....	516

Anexo VI. 42: Subclases de la C7	517
Anexo VI.43: Subclases de la C12	518
Anexo VI.44: Subclases de la A61	518
Anexo VI. 45: Subclases Conjuntas de Cuba.....	519
Anexo VI.46: Listado de Patentes donde aparecen Titulares Conjuntos.	522
Anexo VI.47: Inventores Conjuntos de Cuba (resultados mayores que 2).....	523
Anexo VI.48: Cantidad de patentes por titular de países conjuntos.....	525
Anexo VI.49: Cantidad de patentes de países de titulares conjuntos por año	525
Anexo VI. 50: Cantidad de patentes de países de titulares conjuntos por subgrupo	525
Anexo VI.51. Co palabras en el Claim	526
Anexo VI.52. Co palabras en la CIP (mayores que 5)	527
Anexo VI.53: Patentes con diferentes clasificaciones de una Sección (2 grupo).....	528
Anexo VI.54: Patentes con clasificaciones conjuntas de diferentes secciones (3 grupo). ...	535

Siglas y Acrónimos

ADIT Agencia Francesa para la Difusión de la Información Tecnológica

ADPIC Acuerdos sobre los Aspectos de los Derechos de Propiedad Intelectual relacionados con el Comercio

AFNOR L'Association Francaise de Normalisation

AL América Latina

BDs Base de Datos

BPT Balanza de Pagos Tecnológicos

CAE Clasificador de Actividades Económicas

CCP Certificado Complementario de Protección

CIGB Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología

CINDOC Centro de Información y Documentación Científica de España

CIP Clasificación Internacional de Patentes

CIPO Oficina de Patentes de Canadá

CNIC Centro Nacional de Investigaciones Científicas

CSI Centre de Sociologie de l'Innovation

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas

CTS+I Ciencia, Tecnología, Sociedad + Innovación

CWTS Centre for Science and Technology Studies de Holanda

EPO Oficina Europea de Patentes

ESPACENET Base de Datos de Patentes de Europa

EE.UU. Estados Unidos de América

EUROSTAT Oficina Estadística de las Comunidades Europeas

FINLAY Instituto de Investigación en Vacunas

GPTO Oficina de Marcas y Patentes de Alemania

I+D Investigación y Desarrollo

INID Códigos de Identificación Numérica Internacionalmente acordada en materia de datos bibliográficos

IRIT Institut de Recherche en Informatique de Toulouse

ISI Industrialización por sustitución de importaciones

ISI Institute for Information Science of Philadelphia

ISIC Clasificación Industrial Internacional Uniforme

ISIFhg Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research

JAPIO Oficina de Patentes de Japón

KKD Knowledge Discovery Data Base

MES Ministerio de Educación Superior

NAE Nomenclador de Actividades Económicas

NSF National Science Foundation

OCDE Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico

OCPI Oficina Cubana de la Propiedad Industrial

OEMP Oficina Española de Patentes y Marcas

OMC Organización Mundial de Comercio

OMPI Organización Mundial de Propiedad Industrial

OST Observatoire des Sciences et des Techniques

PCT Tratado de Cooperación en Materia de Patentes

PIUG The International Society for Patent Information

PNUD Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

proGINTEC Grupo de Gestión de Información y Conocimiento de la Universidad de Pinar del Río, Cuba

proINTEC Software de Análisis de Información de Patentes

RICYT Red Iberoamericana / Interamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología

SCI Science Citation Index

TIC Tecnologías de la Información y las Comunicaciones

TOA Análisis de Oportunidades Tecnológicas

UE Unión Europea

UNAM Universidad Nacional Autónoma de México

UNESCO Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura

USPTO Oficina de Patentes y Marcas de los Estados Unidos de América

Capítulo I. Bases Metodológicas de la Investigación

Este capítulo da inicio a este documento enunciando los aspectos formales, metodológicos y de contenido de esta investigación, distinguiendo por acápites los aspectos más importantes del estudio.

I.1. Introducción a la Investigación

Al pasar una mirada al contexto internacional en el que se sitúa esta investigación, y en cuyo escenario se deben trazar políticas y estrategias nacionales de desarrollo de la ciencia y la tecnología, la investigación recomienda citar en un inicio, algunos hechos que ilustran el panorama que rodea la actividad de patentamiento. Algunos datos aportados por el eminente investigador y científico cubano Agustín Lage, reflejan parte de las disparidades presentes en estas áreas del conocimiento, entre los países desarrollados y los que aspiran al desarrollo, como por ejemplo:

... los países industrializados que tienen menos del 20% de la población mundial realizan más de 80% de la inversión mundial en Investigación-Desarrollo, publican alrededor de 85% de los artículos científicos y son titulares de una cifra que supera 90% de las patentes... la fracción de la población dedicada a la ciencia y la tecnología en el Norte se estima que es del 0.2%, mientras que en el Sur el promedio es inferior a 0.05%, y en muchos países pobres esa cifra es aun más baja, súmasele a esto que aproximadamente, 1/3 de todos los científicos formados en los países del Tercer Mundo, no trabajan en sus países... así como las 10 principales empresas del mundo controlan el 35% de la industria farmacéutica, el 60% de los medicamentos veterinarios, el 75% de los plaguicidas, el 70% de las computadoras y el 86% de las telecomunicaciones...”
(Lage, 2004)

Estos datos manifiestan que cada vez es mayor la brecha tecnológica entre el norte y el sur, y que se produce una creciente privatización del conocimiento.

El carácter prioritario del conocimiento en el contexto de las actuales tendencias globales de la economía, determina la magnitud del desafío que los países deben afrontar en el proceso de desarrollo científico y tecnológico (Albornoz, 2005).

Como ya se ilustró, son alarmantes, las disparidades en relación con las capacidades de generación, apropiación y utilización de los conocimientos científicos y tecnológicos, los cuales en vez de propiciar en mayor escala beneficios e impactos a toda la humanidad, se instituyen en la actualidad, como propiciadores de las brechas socioeconómicas que persisten entre países y personas. Especialistas en el tema han estudiado, que la distancia en la capacidad de generación de conocimientos es mayor que la relación de ingresos, y la brecha entre quienes participan en el desarrollo científico y tecnológico, y quienes se quedan al margen de estas transformaciones se agudiza día a día (CIEM, 2004).

Este horizonte es sólo una parte de la cruda realidad que vive hoy el mundo, y en medio de la cual hay que lograr perfeccionar las normativas, políticas y estrategias de desarrollar la ciencia y lograr un mayor número de desarrollos tecnológicos, pero garantizando no sólo el desarrollo de la alta tecnología sino también la solución de los problemas que urgen a la humanidad y a la propia supervivencia del planeta. De hecho, la ciencia y la tecnología avanzan de forma vertiginosa, pero con la grave dificultad de que esos resultados no se ponen al servicio de todos los países por igual, por ello en medio de esta situación es prioritario hacer un uso correcto de la Propiedad industrial, y en especial de las patentes.

1.1.1. Antecedentes

La presente tesis se enmarca en una de las modalidades más polémicas de la propiedad industrial, la información de patentes, figura sobre la cual se asocian importantes eventos de índole científico-tecnológico, jurídico, legal, económico, político, etc., por lo cual, tanto los investigadores y tecnólogos, como las instituciones y países deben prestar la suficiente atención, tanto para no sufrir ninguna abatida por parte de aquellos que hacen un uso inapropiado y desleal de los conocimientos científicos y tecnológicos, como para hacer un uso óptimo de las potencialidades que la información de patentes ofrece para contribuir al desarrollo científico y tecnológico de las naciones. Respecto a este último aspecto, una de las alternativas para incrementar la cultura, contribuir al diseño de estrategias correctas y definir marcos jurídicos de cómo proteger los conocimientos científicos y tecnológicos, es

justamente mediante el estudio y análisis de la producción tecnológica en términos de patentes.

En estas circunstancias, los estudios de Análisis de Dominios Tecnológicos son una propuesta factible que tienen aquellos países menos desarrollados, para tener una mayor autonomía sobre los conocimientos que se patentan en sus Estados. A la vez, constituye un instrumento para ejercer el control y evaluación de los resultados generados en actividades de investigación y desarrollo, así como una herramienta para apoyar la elaboración de políticas en ciencia y tecnología, y definir prioridades para el desarrollo articulado de la ciencia, la tecnología y la innovación.

Al respecto, se pueden citar varios estudios, que desde esta especialidad han utilizado la información de patentes para conocer el curso y las tendencias del desarrollo de determinadas ciencias, y en especial de la alta tecnología, como por ejemplo las Nanotecnologías (Meyer, 2001; Hullmann y Meyer, 2003; Huang et al, 2003_a; Huang *et al*, 2003_b; Huang et al, 2004; Plaza y Albert, 2004; Huang et al, 2005; Criscuolo, 2006; Sheu, Veeffkind, Verbandt, Galan, Absalom y Förster, 2006; Li, Chen, Huang y Roco, 2007_a; Leydesdorff, 2008_a; Pei-Chun, Hsin-Ning, y Feng-Shang, 2010), etc.. En Cuba, por ejemplo Fidel Castro Díaz-Balart junto a un prestigioso grupo de científicos, también han realizado estudios sobre el desarrollo de este tipo de tecnología, donde la información de patente ha sido base para tomar decisiones en términos de prioridades, inversiones, creación de infraestructuras y capacidades de la Nanotecnología en el país.

Dentro de este contexto, entonces Cuba no es un elemento aislado. Al igual que otras naciones, precisa de mejores instrumentos, tanto para proteger como para divulgar e incrementar los resultados científicos y tecnológicos. Se requiere perfeccionar normativas y políticas nacionales, reformar y ampliar el alcance de sus indicadores científicos y tecnológicos, así como repensar en nuevas estrategias de patentamiento para proteger con formas más apropiadas los resultados que se alcanzan. Por otro lado, es igual de necesario diversificar los estilos de negocio, mediante la comercialización de productos generados por la ciencia, establecer relaciones de colaboración científico tecnológicas más ventajosas para la parte cubana, y saber defender con suspicacia los privilegios en la investigación entre países, además de hacer un mejor avalúo de las tecnologías originadas en el país, entre otros muchos aspectos.

Para el logro de la mayor parte de los requerimientos y necesidades mencionadas anteriormente, se precisa de la intervención de diferentes especialistas, pero más aun, del desarrollo de investigaciones que examinen los problemas objeto de estudio desde distintas perspectivas, desempeñando en esto un papel estratégico el análisis de la información de patentes.

Con esta visión se han realizado pocos estudios en Cuba, aunque se cuenta con algunos antecedentes. Uno de los más importantes son las investigaciones e informes sobre Ciencia, Tecnología y Desarrollo Humano en Cuba, liderada por equipos multidisciplinarios de prestigiosos especialistas e investigadores del país, en conjunto con asesores del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD, 2003).

El PNUD publica periódicamente informes de desarrollo en diferentes temas, como por ejemplo el Informe Mundial que se refirió al tema *“Poner el adelanto tecnológico al servicio del desarrollo humano”*, analizando con profundidad la producción de tecnologías. En esos informes se definen y calculan un grupo de índices tales como: el Índice de Desarrollo Humano Modificado, el Índice de Desarrollo Humano y Equidad, el Índice de Creación de Capacidades de Ciencia y Tecnología, etc. Por otra parte, la UNESCO también investiga y publica informes en el tema del desarrollo científico y tecnológico de los países, incentivando la integración en las investigaciones y la búsqueda de soluciones generalizables a los problemas más acuciantes que enfrenta hoy la Humanidad.

La Organización Mundial de la Propiedad Industrial (OMPI) es otra de las organizaciones internacionales que defiende la posición de las patentes en medio del contexto internacional existente, ha propiciado espacios para el debate sobre problemas medulares, además de publicar cada año muchos documentos asesores y artículos importantes que abordan diversos temas desde la óptica del análisis de la información de patentes (Karki, 1993; Karki, 1997; Pilkington, *et al.*, 2002; Fattori, Pedrazzi y Turra, 2003; Poul-Erik, 2004; Fabry, Ernst, Langholz y Köster, 2006; Blanchard, 2007; YunYun, Akers, Klose y Barcelon, 2008; Barroso, Quoniam y Pacheco, 2009; Bonino, Ciaramella y Corno, 2010, etc.).

A nivel regional, la Red de Indicadores Iberoamericanos de Ciencia y Tecnología (RICYT) es la organización líder encargada de normalizar los estudios sobre los resultados en ciencia

y tecnología. Publica cada año el *“Estado de la Ciencia”*, donde se analiza la situación de los países y se contrastan sus resultados científicos y tecnológicos, pero a consideración de esta investigación sólo utiliza para representar el desarrollo científico y tecnológico de los países un grupo limitado de indicadores de comparación internacional.

Por otra parte, la Oficina Cubana de la Propiedad Industrial (OCPI) a nivel nacional también realiza los Anuarios Estadísticos e Informes Periódicos con indicadores macro, o sea, con los indicadores establecidos para la comparación internacional entre países. Además de realizar Análisis¹ Especializados sobre temas priorizados de la ciencia y la tecnología, pero usando mayoritariamente sólo indicadores simples, tal y como los indica la OPPI, aunque ya existen estudios y recomendaciones nacionales para su perfeccionamiento a nivel de país.

En resumen, la revisión de la bibliografía consultada mostró que hasta el presente la generalidad de las organizaciones internacionales relacionadas con estudios de patentes utilizan sólo, para los análisis sobre el desarrollo de los países, indicadores que reflejan sus macroeconomías, (en este caso: cantidad de patentes solicitadas y concedidas, por nacionales y extranjeros, etc.), no publicando indicadores que representen los desarrollos internos (microeconomía) de los países, considerados estos últimos esenciales en esta investigación, para conocer tanto la productividad científico tecnológica de un país, como para estudiar sus comportamientos dentro del contexto nacional e internacional.

Todo lo cual ha puesto de manifiesto, que existe la necesidad en el mundo de perfeccionar los estudios y las proposiciones de nuevos métodos de análisis y medición, incluidos por parte de los organismos internacionales citados. Y más para el caso de Cuba en particular, donde no se han realizado estudios profundos que representen la producción tecnológica cubana, usando indicadores relacionales y complejos que permitan describir los principales comportamientos del país, en función de las relaciones que se establecen entre los titulares e inventores más productores por sectores de la tecnología. También son necesarios estudios que analicen la descomposición de la clasificación por los sectores técnicos cubanos más desarrollados, analizando sus relaciones por años, titulares, inventores, e identificando el núcleo, especialización y diversidad tecnológica por ramas del conocimiento

¹ En este caso el CITMA y otros ministerios solicitan a la OCPI informes especializados sobre temas específicos, generalmente, de interés nacional.

tecnológico. También es importante revelar los períodos de tiempo más fértiles en términos de producción y colaboración en Cuba, las principales colaboraciones con otros países y dentro del país, y las relaciones multi e interdisciplinarias en los resultados científicos y tecnológicos alcanzados, indagando además en las relaciones de Triple Hélice que puedan existir en el contexto cubano. Se precisa además examinar los contenidos temáticos de las patentes, realizar análisis de co palabras en las diferentes partes del documento, así como llegar hasta la identificación de los términos que más representen las investigaciones cubanas, etc.

Constituyen los objetivos mencionados anteriormente, los principales aspectos que deben ser priorizados por las investigaciones en estos temas. Se precisa complementar esos estudios con otros indicadores que muestren los adelantos científicos tecnológicos, analizar la retención y captura de conocimientos, etc., constituyendo todos estos objetivos mencionados la principal línea de investigación y razón que ha marcado el incentivo en el curso de esta Tesis doctoral. A esto se le añade, que no se encontraron trabajos publicados, u otra investigación (nacional ni internacional), que realice un estudio sobre el desarrollo tecnológico de Cuba, en términos de patentes concedidas, utilizando y combinando indicadores de diversa naturaleza.

1.1.2. Justificación

En la revisión bibliográfica mediante el estudio del estado del arte sobre el tema, se puso de manifiesto la necesidad de investigar y someter a debate el contexto donde se desarrollan los conocimientos científicos y tecnológicos, tomando dentro de los antecedentes, como las principales líneas a desarrollar en esta investigación: la elección de la fuente de información y su proceder metodológico, la tipología de los indicadores de patentes requeridos para este tipo de estudio, y el uso de herramientas modernas para la visualización de los análisis de patentes.

En primera instancia, se conoce que la fuente de información por excelencia para representar la productividad de un país son los artículos científicos. Excepcionalmente se encuentran algunos estudios que utilizan la información de patentes para representar el desarrollo científico y tecnológico nacional. Aunque en los últimos años existe un auge en estudios con información de patentes, aún no es una generalidad utilizar los documentos de patentes para este fin, razón por lo que se selecciona como principal fuente de información de esta investigación con el objetivo de demostrar sus potencialidades de uso. En el

presente estudio se trabaja con las patentes concedidas por la OCPI para representar el Dominio Tecnológico de Cuba.

Por otra parte, los indicadores en general sirven para describir en forma cuantitativa, resumida y esquemática determinadas características de un fenómeno específico, pudiendo ser expresados también de forma general como relaciones entre variables. En los estudios asociados a la información de patentes, sin embargo, lo que abunda es el uso de indicadores simples, no encontrando por parte de organismos públicos ni internacionales, mediciones y comparaciones que utilicen indicadores complejos y relacionales con información de patentes. Los principales antecedentes en este sentido proceden de la literatura científica, aunque tampoco abunda el uso de indicadores relacionales y complejos para describir dominios tecnológicos nacionales. En este caso, los referentes conocidos provienen principalmente de centros de investigación y universidades, pero en ninguno de ellos se realiza una descripción ampliada de las estructuras de relaciones que se pueden establecer entre las patentes de un dominio. La mayoría se circunscribe al uso de sólo alguno de ellos (citación de patentes).

La situación anterior está acompañada del hecho de hacer una poca utilización de representaciones gráficas y técnicas multivariadas para visualizar las relaciones que se establecen en un dominio. No encontrándose ningún estudio previo de organismos públicos e internacionales que utilicen estas herramientas para realizar los análisis de patentes que muestran en la comparación internacional entre países. Los pocos estudios encontrados proceden de la literatura científica, y no de la generalización de su uso en informes y documentos de organismos relacionados con el tema. En esta investigación se propone y se utilizan técnicas de Redes sociales, combinadas con otros algoritmos que optimizan la representación y visualización del Dominio Tecnológico de Cuba.

En la Tesis se presenta un análisis descriptivo de la producción científica y tecnológica de Cuba, en términos de patentes concedidas, utilizando como unidad de análisis y marco de comparación los diferentes niveles de la Clasificación Internacional de Patentes, analizando sus niveles de agregación temática con titulares, inventores, años, etc. Además se propone realizar combinaciones entre los diferentes niveles jerárquicos de la estructura del conocimiento intelectual contenida en las patentes, para identificar otros comportamientos

(colaboración, relaciones multi e interdisciplinar, co ocurrencias), a partir del uso y combinación de técnicas multivariadas.

1.1.3. Preguntas de la Investigación

A partir de todos los antecedentes analizados durante el transcurso de esta investigación y de la situación problémica y problema identificados, esta Tesis declara las siguientes interrogantes para conducir la presente investigación.

- ¿Existe la posibilidad de utilizar las patentes como fuente de información para generar indicadores que representen dominios tecnológicos?
- ¿Qué información y características es preciso conocer y comprender del contexto nacional, para poder analizar, representar e interpretar el Dominio Tecnológico de Cuba?
- ¿Cuáles conocimientos se precisan conocer para seleccionar las técnicas más apropiadas en la visualización de dominios tecnológicos?
- ¿Qué características y funcionalidades debe tener un sistema para realizar el análisis métrico y visualización de la información de patentes?
- ¿Cuál unidad de análisis debe utilizarse en la metodología para la Visualización de Análisis de Dominios Tecnológicos para obtener una mejor representación del progreso tecnológico?
- ¿Qué unidad de medida puede estimarse para identificar las relaciones que se establecen en un Dominio Tecnológico?
- ¿Cuáles indicadores métricos pueden ser aplicados en la Visualización de Análisis de Dominios Tecnológicos para representar su comportamiento y productividad?
- ¿Es posible utilizar como unidad de análisis en los indicadores que implican relaciones, la Clasificación Internacional de Patentes para visualizar la productividad tecnológica del dominio cubano?
- ¿Se pueden tomar las Clasificaciones Conjuntas como unidad de medida para identificar la colaboración y las relaciones multi e interdisciplinarias en el Análisis del Dominio Tecnológico de Cuba?

-¿Es posible aplicar la batería de indicadores que propone la investigación (cuantitativos, relacionales, de colaboración y de co ocurrencias) para Visualizar el Análisis del Dominio Tecnológico de Cuba?

1.1.4. Objetivos del Estudio

El contenido, alcance y propósitos de esta investigación determinaron definir la necesidad de enunciar un grupo de objetivos específicos que respondan a las preguntas de investigación realizadas en cada capítulo, y a su vez, complementen el objetivo general de la presente investigación.

Objetivo General

Objetivo General: Visualizar el Análisis del Dominio Tecnológico Cubano entre 1997 y el 2008, a partir de un proceder metodológico que combina el uso de un amplio conjunto de indicadores de diversa naturaleza, técnicas de redes sociales y otros algoritmos, usando el software proINTEC para su procesamiento, análisis y visualización.

Para lograr el cumplimiento de este objetivo general, fue necesario desarrollar Objetivos Específicos en correspondencia por las preguntas de investigación identificadas en cada tema, delimitando el alcance y propósitos de cada capítulo en esta Tesis. A continuación se lista los objetivos específicos de esta investigación.

Objetivos Específicos:

- Explicar todos los aspectos formales, de estructura y contenido establecidos para los documentos de patentes y que los convierte en una fuente de información tecnológica confiable.
- Analizar las patentes como indicadores que permiten medir y evaluar el progreso científico tecnológico de un dominio.
- Distinguir las principales ventajas y limitaciones de las patentes para realizar estudios de dominios tecnológicos.
- Conocer algunos aspectos importantes que acontecen en el contexto internacional relacionados con las patentes, específicamente lo que concierne a la apropiación desleal del conocimiento.
- Saber las estructuras administrativas, las políticas y estrategias nacionales para el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación, sus logros y dificultades, así como la instancia que se ocupa de la protección de la propiedad industrial en Cuba.

- Caracterizar el contexto cubano, en términos de conocimiento y uso de la información de patentes y en el marco del Sistema de Ciencia e Innovación.
- Efectuar una breve revisión bibliográfica sobre análisis y visualización de información para seleccionar las técnicas más apropiadas en los estudios de dominios tecnológicos.
- Resumir los principales sistemas y herramientas existentes para el procesamiento y visualización de la información de patentes.
- Mostrar las principales características y funcionalidades del software proINTEC, como propuesta de un sistema para realizar estudios métricos con información procedente de documentos de patentes.
- Realizar una revisión bibliográfica sobre las diferentes metodologías que existen, para proponer la unidad de análisis y de medida más apropiada para analizar dominios tecnológicos.
- Definir las fuentes de recopilación de información, el algoritmo para la reducción de la dimensión y el método para la distribución espacial de la información en la visualización de dominios tecnológicos, en la metodología que aplicará esta investigación.
- Elaborar un conjunto de indicadores agrupados por categorías que permitan representar el comportamiento y productividad de un Dominio Tecnológico.
- Aplicar las potencialidades de uso que ofrecen los diferentes niveles temáticos de la clasificación internacional de patentes, como unidad de análisis para representar el dominio tecnológico cubano.
- Demostrar que las relaciones entre las clasificaciones conjuntas son una unidad de medida confiable para identificar relaciones de colaboración y comportamientos multi e interdisciplinarios en dominios tecnológicos, mediante el caso de estudio.
- Comprobar, mediante el caso de estudio, que la fuente de información, la metodología de redes sociales, el algoritmo para la reducción de la dimensión y el método para la distribución espacial de la información son válidos en la visualización de dominios tecnológicos.
- Aplicar la batería de indicadores propuesta por la investigación en el caso de estudio, para demostrar su idoneidad y pertinencia en la Visualización de Análisis de Dominios Tecnológicos.

1.1.5. Novedad de la Investigación

La revisión del estado del arte y la consulta de la documentación existente en el país, reveló que hasta el presente no se ha realizado ningún estudio, nacional ni internacional para Visualizar el Dominio Tecnológico de Cuba. Se propone esta investigación como el primer estudio realizado para representar el dominio tecnológico cubano, en términos de patentes concedidas entre 1997 y el año 2008.

A los efectos de esta investigación se propone una definición de lo que se considera como Patentometría y se resumen algunos de los aspectos más significativos que permiten usar la información de patentes, como indicador para realizar análisis de dominios tecnológicos.

Se utiliza como principal referente metodológico el desarrollado por el grupo *Scimago* de España para representar dominios de producción científica, pero en este caso, adaptando el mismo a la representación de la producción tecnológica. Aunque parte del proceder metodológico ha sido utilizado en algunas investigaciones anteriores desarrolladas por el grupo *Scimago*, la metodología utilizada en esta investigación tiene la particularidad y novedad de ser desarrollada en otro contexto (dominio) muy atípico y particular, utilizar otra fuente de información (las patentes), otra bases de datos (OCPI), otros indicadores (patentométricos), así como otra unidad de análisis y medida (CIP y clasificaciones conjuntas) para determinados propósitos, constituyendo todo ello aspectos muy novedosos de esta investigación.

Como el objetivo final de la investigación es visualizar un dominio-país, los indicadores se separaron según la naturaleza de la información, el número de variables que relacionan y por los objetivos que persigue representar cada componente. Se destaca que dentro de la literatura especializada que fue consultada, no se encontró un estudio similar que utilice toda la batería de indicadores propuestos y sus niveles de agregación.

Los indicadores propuestos se agrupan en indicadores simples, compuestos y relacionales o complejos, los cuales se han diseñado específicos al documento de patente para describir el comportamiento de la producción tecnológica. Dentro de ellos, tienen especial originalidad los siguientes: la modificación de un conjunto de indicadores cuantitativos, que reflejan los logros relativos de los países mediante indicadores que muestran *adelanto científico tecnológico*; dentro de los relacionales, los más novedosos son los que relacionan cuatro

variables conjuntas, nombrados por esta Tesis como *Tetralogías Tecnológicas*; en los de colaboración la identificación de *relaciones multi e interdisciplinarias mediante las clasificaciones conjuntas* constituyen los más originales; y por último dentro del grupo de indicadores de co ocurrencia, la aplicación del *co word* a cada nivel jerárquico de la estructura de conocimientos de la CIP, junto a la elaboración de *sub-mapas*, son los que tienen la mayor novedad.

Se puede argumentar que la investigación propone estas novedades investigativas porque permiten un mayor alcance y representatividad del dominio, entre otras muchas ventajas, por ejemplo, la investigación propone las *tetralogías tecnológicas* porque permiten generar un mapa que representa en una sola imagen los comportamientos que mayor coincidencia tienen las variables: titular, inventor, año, clasificación. Al respecto, no se reporta en la literatura consultada ningún otro estudio de patentes, que utilice cuatro variables juntas en un análisis para identificar patrones. Por otra parte, la identificación de relaciones de colaboración mediante indicadores que trabajan en las clasificaciones conjuntas de las patentes, es otra aplicación novedosa de esta investigación que permite no sólo conocer quiénes colaboran sino además saber en que sector de las tecnologías se trabaja de forma colaborativa. También se propone la inclusión del campo de *clasificación* dentro de los análisis de co palabras, lo cual es válido y demostrable, ya que cada nivel jerárquico tiene un título lo suficientemente representativo como para que describa el alcance temático del nivel de la clasificación, y sobre el cual se puede aplicar este indicador. Este último representa de forma indiscutible uno de los aportes más novedosos de esta investigación, no encontrando tampoco en la literatura consultada la aplicación de este indicador de la forma que se propone por esta Tesis. Igualmente resulta novedosa la elaboración de sub-mapas en los estudios de co palabras, o sea, mapas con sub-co palabras porque se aplican a uno o más términos específicos previamente seleccionados, permitiendo obtener mapas adicionales, que revelan estructuras que subyacen en niveles más profundos del conocimiento del dominio que se analiza. Se destaca que todos estos indicadores son resultados originales de esta investigación.

Otra propuesta actual de esta investigación es la definición de todos los indicadores que se proponen, (91 indicadores); unos se definen usando la forma algebraica, otros el álgebra relacional y el resto de los indicadores que no se encuentran definidos mediante el álgebra son caracterizados por su definición operacional. Además, se elabora un organigrama que

representa todos los componentes, con sus grupos y subgrupos de indicadores, agrupándolos en su representación por sus correspondientes acrónimos.

Se diferenciaron las unidades de medidas y las relaciones con las variables, en cada componente, y a partir del segundo componente, todas las variables utilizadas por los indicadores fueron comparadas y relacionadas con la Clasificación Internacional de Patentes (CIP).

Esta investigación propone utilizar la clasificación en todos sus niveles de descomposición temática, trabajando la mayoría de los indicadores desde la sección hasta el subgrupo y usar la CIP como *unidad de análisis*, en aquellos indicadores que implican relaciones, ya que permiten aglutinar todos los documentos de patentes por las diferentes secciones del conocimiento técnico, agrupando a su vez para su análisis el comportamiento de otras variables asociadas dentro del documento de patente.

Se identificaron en esta investigación las *Clasificaciones Conjuntas de Patentes* como la mejor *unidad de medida*, con la que se cuenta hoy para obtener información temática de alto valor agregado, en términos de colaboración tecnológica y también para medir la multi e interdisciplinaridad que ocurre en un dominio tecnológico, a partir de las relaciones creadas entre las propias clasificaciones, no hallando una proposición similar en ningún otro estudio en la revisión de la literatura consultada.

Se utiliza la estructura de *Redes sociales* para la representación de las relaciones, así como la implementación del algoritmo de poda *Pathfinder* para la simplificación de las estructuras de red, así como la utilización de las flexibilidades que maneja los algoritmos de distribución espacial *Spring Embeded* (de tipo Kamada Kawai). La combinación de estas técnicas y algoritmos para el análisis de un dominio- país en términos de producción de patentes, es otra de las novedades de esta Tesis.

Es importante resaltar que la propuesta del presente estudio no está orientada a comparar resultados para medir la visibilidad e impacto del Dominio Tecnológico cubano, sino a obtener medidas de su productividad para poderlo representar y visualizar, en términos de patentes concedidas.

1.1.6. Fuentes Utilizadas

La organización de la memoria escrita de esta Tesis, se basa en una amplia búsqueda sobre el estado del arte del tema en cuestión, en revisión realizada en la Web of Science, consultando importantes revistas como *Scientometrics*, *Research Policy*, *JASIST*, *Research Evaluation*, etc., además de otras fuentes alternativas de información de uso libre en Internet. A partir del estudio realizado se puede afirmar que existe una necesidad muy actual de desarrollar estudios con el alcance que reporta la presente investigación.

La consulta a expertos nacionales y una amplia búsqueda bibliográfica en los principales catálogos de bibliotecas del país, junto a la visita de importantes sitios disponibles en Internet como son los portales *Eurostat*, *OCDE*, *Madri+D*, *CORDIS*², *la CTS+I*³, *la OMPI*⁴, entre otras fuentes, arrojaron valiosos argumentos sobre las potencialidades de uso del documento de patente, así como una enorme diversidad de casos de estudio a partir de esta fuente de información tecnológica, que ampliaron los conocimientos sobre el tema.

1.1.7. Estructura del Documento

El documento de Tesis se aleja del tecnicismo, de las profusas normas interminables y tratados internacionales que envuelven cada día de forma más difusa y controvertida el tema de la propiedad industrial; para centrarse más en las patentes como documento que contienen información científico tecnológica de especial relevancia.

Se indaga en el Capítulo II en las potencialidades de los datos que ofrecen las patentes y que pueden ser utilizados para analizar, medir, evaluar y representar la producción tecnológica de un dominio. Los primeros epígrafes se enfocan al tema de protección, estructura, clasificación, etc. del documento de patente, además de mencionar algunas de las principales oficinas del mundo e indagar en la tipología de bases de datos de patentes existentes. Se prosigue con la disciplina métrica que se ocupa de su estudio, analizando algunos conceptos relacionados con este tema y aportando una definición sobre Patentometría, sus indicadores y uso de esta herramienta para medir progreso tecnológico y avalúo de tecnologías, etc. Para culminar el capítulo, se reseñan algunas de las principales ventajas y desventajas de las patentes ante determinados tipos de estudios.

² Puede ser consultado en: <http://www.cordis.lu>

³ Puede ser consultado en: <http://www.campus-oei.org/salactsi/>

⁴ Puede ser consultado en :[http:// www.wipo.int/](http://www.wipo.int/)

Tras abordar el referente teórico de la fuente de información que utiliza la presente investigación, el próximo capítulo se orienta a describir el marco contextual donde se realizará el caso de estudio y se implementarán para su demostración las diferentes propuestas que aporta esta investigación.

Se inicia el Capítulo III, con un primer epígrafe que resume algunas de las problemáticas que afectan y están incidiendo en el terreno internacional en la generación de patentes, enfatizando el análisis en los problemas relacionados con la apropiación desleal del conocimiento. En un segundo acápite, se recogen en apretada síntesis los principales momentos, ideas, resultados y proyecciones del desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación en Cuba, enfocándolo a la protección de la propiedad industrial. Por último, en este Capítulo se exponen las características y principales resultados del diagnóstico realizado, a partir de la aplicación de un cuestionario y de la formulación de varias entrevistas. Todo esto contribuyó a obtener mayor información y evaluar a grandes rasgos la situación actual que existe respecto al conocimiento y uso de la información de patentes en el país, así como a obtener datos que puedan ser utilizados para interpretar y complementar los resultados que se presentan en el caso de estudio de esta investigación.

En el Capítulo IV, se realiza una revisión bibliográfica de los principales momentos de la visualización de la información mediante un estudio cronológico del tema. Este análisis fue necesario para alcanzar una mayor comprensión a la hora de interpretar los datos del dominio que se analiza, mediante las representaciones gráficas que se visualicen, así como para tener un conocimiento más completo de la evolución del campo de la visualización bibliométrica, su realidad actual y posibles interrogantes futuras. El segundo acápite está destinado a resumir algunos de los principales sistemas de visualización de datos que existen a nivel internacional, acotando el análisis a los más conocidos y utilizados para visualizar datos de patentes. Estos son aspectos importantes de esta investigación porque aportan información actualizada sobre el tema y contribuye a obtener un mayor conocimiento y habilidad en la selección y utilización de las diferentes técnicas a utilizar en cada caso. El tercer apartado está destinado a explicar la herramienta o software seleccionado para realizar el estudio de caso. Se exponen para justificar su selección, las principales características y módulos de funcionamiento del software proINTEC, con el propósito de demostrar su capacidad e idoneidad para analizar y visualizar dominios tecnológicos.

El Capítulo V presenta una breve recapitulación sobre el surgimiento y desarrollo de las metodologías internacionales que existen para la medición y comparación de indicadores científicos y tecnológicos en el mundo. Posteriormente se distinguen las adaptaciones de estas directrices internacionales en América Latina (AL), con el objetivo de conocer el proceder de las metodologías regionales en la temática, complementando por último este análisis, con el estudio de algunas de las metodologías propietarias que también existen para la obtención de datos, su medición y análisis, pero éstas últimas con objetivos más específicos y alcances más delimitados (portafolio de patentes de una empresa, desarrollo de una industria, valor de una tecnología, etc.).

El Capítulo VI muestra a Cuba como caso de estudio, el cual se estratifica en cuatro componentes investigativos, explicados en diferentes acápite y sub acápite. Un primer acápite analiza y representa los indicadores cuantitativos, divididos éstos en cinco grupos de indicadores: los indicadores llamados a representar el *Adelanto Científico Tecnológico*, *Indicadores de Comparación Internacional*, *Patentes de Cuba*, *Citas de Patentes y Tecnologías Foráneas Registras en Cuba*. El segundo acápite analiza y representa indicadores de relaciones, los cuales se agrupan para su estudio en: *Productividad de Titulares*, *Productividad de Inventores*, *Relaciones entre Inventores y Titulares*, y *Tetralogías Tecnológicas*. El tercer acápite expone indicadores que muestran colaboración, dividiéndose para su estudio en: *Colaboración entre Clasificaciones Conjuntas*, *Co titulaciones*, *Co inventores* y *Colaboración Internacional*. El cuarto acápite se dedica a los indicadores de co ocurrencias de palabras en el dominio cubano, agrupando su análisis en: *Co palabras en el Título*, *Co palabras en el resumen*, *Co palabras en el Claim* y *Co palabras en la CIP*.

Al concluir cada capítulo se presenta un grupo de conclusiones parciales que enriquecen la investigación y que aportan información valiosa para las Conclusiones generales y Recomendaciones finales de esta Tesis.

Por último se listan alfabéticamente las Referencias Bibliográficas de la Tesis en conformidad con el estilo bibliográfico de la Sociedad Americana de Psicología (APA, por sus siglas en inglés). Concluye el documento con un cuerpo de Anexos que enriquecen e ilustran, de forma ampliada los contenidos expuestos en la presente Tesis.

I.2. Material

Este apartado resume aspectos definidos en la Tesis para realizar la investigación, detallando por acápite algunos elementos importantes que deben ser explícitamente declarados por la investigación.

I.2.1. Unidad de estudio y fuente de datos

Como ya se explicó el objetivo general de esta investigación es visualizar un dominio-país, en este caso la producción tecnológica de Cuba a través de las patentes concedidas en un período de tiempo. Las patentes son consideradas en la presente investigación como unidades de capacidad tecnológica, porque representan conocimiento tecnológico, identificándolas como unidades de estudio, cómputo y medición sobre las que se trabajará en la presente Tesis. Para la investigación se seleccionan las Patentes Concedidas por la Oficina Cubana de la Propiedad Industrial de Cuba, publicadas en la Base de Datos de esta Oficina y en su Boletín Oficial.

I.2.2. Estrategia de búsqueda

Se descargaron sin fines de lucro, todas las patentes registradas en la Oficina Cubana de la Propiedad Industrial y publicadas en su Boletín Oficial, entre las fechas 01-01-1997 y 31-12-2008. De este total de patentes, solo fueron introducidas a la base de datos del software proINTEC aquellas que cumplieron todos los requisitos para tomarlas como fuente. Se trabaja solo con las patentes que tengan todos sus campos obligatorios correctamente completados.

I.2.3. Niveles de agregación del análisis

Los datos bibliográficos obtenidos del procesamiento de las patentes se agruparon en función de variables temporales, temáticas y geográficas, las que son aplicadas en función de los objetivos de cada análisis. El nivel macro se corresponde en este estudio a los análisis relacionados con el total de patentes de Cuba, registradas tanto por nacionales y extranjeros. Se nombró nivel medio a los análisis que se ajustan sólo a los criterios más significativos dentro del estudio (parcializa el estudio). Y nivel micro se aplica, a casos específicos de inventores, titulares y temáticas, relacionado su análisis con su productividad. Los indicadores patentométricos están presentes en cada nivel de agregación.

1.2.4. Distribución Temporal

El período de tiempo que analiza esta investigación, es una serie cronológica de 12 años, enmarcada entre los años 1997 y el 2008. La fecha que se recupera es la que se corresponde con el año de concesión de la patente. Se excluye de este estudio la fecha de solicitud, por los periodos prolongados que pueden existir entre la presentación y aprobación de una patente, considerando más apropiado en esta investigación, las fechas de las patentes concedidas al representar conocimiento nuevo constituido.

Capítulo II. Marco Teórico

*“Las ventajas en el juego comercial de nuestra era,
no residen tanto en la posesión de las materias primas
o de otros atributos geográficos o naturales,
como en el dominio del conocimiento.”*

Gabriel García Márquez

Al hablar de formas de protección es importante discernir entre propiedad intelectual y propiedad industrial. La propiedad intelectual, es el conjunto de derechos patrimoniales de carácter exclusivo que otorga el estado por un tiempo determinado, a las personas físicas o morales que llevan a cabo la realización de creaciones artísticas o que realizan invenciones o innovaciones y de quienes adoptan indicaciones comerciales, pudiendo ser éstos, productos y creaciones objeto de comercio (Informe General ..., 2003). Y su amplio campo de acción incluye dos grandes vertientes: el Derecho de Autor y la Propiedad Industrial. Esta última figura constituye el derecho exclusivo que otorga el estado para explotar o usar en forma industrial y comercial las invenciones o innovaciones de aplicación industrial o indicaciones comerciales que realizan los individuos o empresas para distinguir productos o servicios en el mercado.

Ambas ramas, tanto el Derecho de Autor como la Propiedad Industrial tienen en común, que en los dos casos se generan los llamados derechos inmateriales, fruto de un acto de creación intelectual, y que su regulación expresa como objetivo constituir una estimulación a esa actividad creativa. Ambos también se asemejan en que tratan de impulsar la creatividad mediante el otorgamiento de determinados derechos exclusivos con cuya explotación, a través de distintos tipos de acuerdos comerciales, sus titulares obtienen beneficios económicos.

La acción de unir el Derecho de autor y la Propiedad industrial dentro de la Propiedad Intelectual responde obviamente a la imposición de una lógica nacida de los intereses económicos, que las considera como normas protectoras de sus inversiones, generadoras de recursos, y susceptibles por tanto, de ser incluidas en los acuerdos comerciales.

La protección de tales derechos intenta garantizar que la propiedad intelectual se convierta en capital intelectual. Lo que significa que ambos se encuentran igualmente al servicio de intereses empresariales y del mercado, poniendo en peligro, incluso, en el caso de las patentes hasta la propia supervivencia humana.

Dentro de toda la compleja y contradictoria cuestión de la protección, esta investigación sólo analiza lo concerniente a la Propiedad Industrial, y dentro de ella de forma exclusiva se estudia la figura de la Patente, por ser una fuente documental con características muy particulares y contener información tecnológica legítima. Identificando como principal interrogante investigativa en este capítulo, la siguiente:

¿Existe la posibilidad de utilizar las patentes como fuente de información para generar indicadores que representen dominios tecnológicos?

Objetivos Específicos:

- Explicar todos los aspectos formales, de estructura y contenido establecidos para los documentos de patentes y que los convierte en una fuente de información tecnológica confiable.
- Distinguir las principales ventajas y desventajas de las patentes para realizar estudios de dominios tecnológicos.
- Analizar las patentes como indicadores que permiten medir y evaluar el progreso científico tecnológico de un dominio.

Estos objetivos se alejan del tecnicismo, las profusas normas interminables y tratados internacionales, que envuelven cada día de forma más confusa y controvertida el tema de la propiedad industrial, para centrarse más en las patentes como documento que contiene información científico tecnológica de especial relevancia. Para ello, se indaga en las potencialidades de los datos que ofrecen las patentes y que pueden ser utilizados para conocer, medir, evaluar y analizar la producción tecnológica de un dominio.

Los primeros epígrafes se enfocan al tema de protección, estructura, clasificación, etc. del documento de patente, además de mencionar algunas de las principales oficinas e indagar en la tipología de bases de patentes existentes. Se prosigue con la disciplina métrica que se ocupa de su estudio, analizando algunos conceptos relacionados con la Patentometría, sus indicadores y uso de esta fuente de información para medir progreso tecnológico y avalúo de tecnologías, etc. Para culminar el capítulo, reseñando algunas de las principales ventajas y desventajas, de las patentes ante determinados tipos de estudios.

II.1. Las Patentes

Muchos han sido los esfuerzos normativos en el plano internacional que han tratado de ir dando respuesta a los acelerados avances tecnológicos que acontecen. A continuación se muestra un breve y simplificado panorama histórico, de algunos de estos acuerdos y adelantos técnicos acontecidos desde 1886, cuando surge el Convenio de Berna que respalda la protección de los autores:

- 1888 se inventa el disco fonográfico.
- 1895 se inventa la cinematografía (aumenta su explotación comercial en las primeras décadas del siglo XX).
- 1908 revisión de Berlín al Convenio de Berna (se incluye la protección a obras de la fotografía y la cinematografía).
- 1910 primera transmisión de radio.
- 1928 Acta de Roma (se protege el derecho de los autores a autorizar la radiodifusión de sus obras).
- 1936 se inician las transmisiones de televisión en Inglaterra.
- 1948 primer disco de larga duración.
- 1952 Convención Universal de Derechos de Autor (No se incluye la protección de los derechos de los intérpretes ni de los productores de fonogramas como derechos de autor).
- 1961 Convención de Roma (se reconocen por primera vez los derechos conexos a los intérpretes y ejecutantes, productores de fonogramas y organismos de radiodifusión).
- 1966 desarrollo de las comunicaciones por satélite (telestar) y el primer disco de almacenamiento.
- 1971 Convenio de Fonogramas: contra la piratería.
- 1974 Convenio sobre la distribución de señales portadoras de programas transmitidas por satélite (Convenio "Satélites").
- 1975 primeras computadoras personales.
- 1977 primer sistema de comunicación por fibra óptica.
- 1980 grabadoras de video personales (explosión del mercado de video doméstico).
- 1982 surge el disco compacto digital.
- 1989 "Tratado sobre la Propiedad Intelectual respecto de los Circuitos Integrados" (Tratado IPIC).
- 1989 se desarrolla el concepto de la world wide web.
- 1994 Acuerdos ADPIC (reconoce protección de las bases de datos y programas de ordenador).
- 1995 Red pública Internet con servicio de red central a alta velocidad.
- 1995 estandarización del DVD que multiplica la capacidad de almacenamiento.
- 1996 posibilidad de transmisiones electrónicas de obras, nuevas formas de utilización, nace la tecnología MP3.
- 1996 WCT2 y WPPT, 3 conocidos como Tratados Internet sobre derechos de autor y derechos conexos, etc.

Y así hasta el presente, todos los años surgen nuevos conocimientos, productos, usos, aplicaciones tecnológicas, etc., que aportan adelantos a la sociedad y a su vez asumen diferentes formas de protección. Dentro de ellas, las patentes constituyen una de las formas más antiguas de proteger los saberes o activos intangibles de una sociedad.

Tradicionalmente se comprende por el término “inventar” descubrir algo, fabricar, idear, imaginar, etc. enunciados acorde a su significado en el diccionario. Otros autores son más explícitos y la consideran como algo nuevo, que satisface una necesidad, puede reproducirse de forma artesanal o industrial, requiere del uso del ingenio y representa un adelanto sobre lo ya existente desde el preciso instante en que nace. Hay quienes la ven como algo nuevo que permite en la práctica la solución de un problema determinado en la esfera de la técnica.

El término “patente” abarca los derechos de propiedad industrial como las patentes de invención, las patentes de planta, las patentes de dibujo o modelo, los certificados de inventor, los modelos de utilidad, las patentes de adición, los certificados de inventor de adición y los certificados de utilidad de adición.

Las patentes son un incentivo para desarrollar la tecnología⁵ al facilitar a los innovadores ganancias sobre sus invenciones, así como reconocimiento y retribución material. A su vez, pasan a engrosar los conocimientos técnicos acumulados hasta la fecha en un determinado sector.

Se reconoce que el sistema de patentes pasa por tres fases, con diferentes actuaciones relacionadas y en correspondencia con los diferentes períodos de desarrollo de la sociedad (Tabla II.1).

Durante la revolución agrícola su reconocimiento era territorial, alcanzándose un grupo reducido de protecciones, las innovaciones eran lentas y no alcanzaban gran impacto en la comunidad social. Con el desarrollo industrial se acrecienta el papel de las patentes y del marco internacional apareciendo la firma de importantes convenios⁶ y tratados⁷ internacionales, junto a numerosas leyes y regulaciones nacionales. Por último, con la llegada de la sociedad de la información, el sistema de patentes se convierte en una entidad global, formalizando la relación del sistema de patentes con el comercio mundial y la racionalidad de la sociedad global.

⁵ La Tecnología según Schumper es un cuerpo dado de conocimientos codificados (información) y no codificados (experiencia), que pueden ser aplicados sistemáticamente a actividades productivas.

⁶ Convenio de París en 1883.

⁷ Tratado de Cooperación Internacional (PCT) en 1970

Tabla II.1 Fases de los modelos de desarrollo social y sistema de patentes

Paradigma Tecnológico	Modelo de Desarrollo Social	Sistema de Patentes
Revolución agrícola: la tierra es el insumo principal.	Sociedad agrícola basada en el atesoramiento.	Incipiente. Con base territorial.
Revolución industrial: el capital y el trabajo se convierten en los insumos principales.	Sociedad industrial basada en el poder.	Expansivo por vía diplomática. Se expresa en el "Convenio de París de 1883", y culmina con el Tratado de Cooperación en materia de Patentes (PTC, por sus siglas en inglés) de 1970.
Revolución informática: el conocimiento se convierte en el insumo más importante a la vez que complementa y orienta a los anteriores.	Sociedad del conocimiento basada en la información.	Global. Se expresa en el "Convenio ADPIC", uno de los anexos de la fundación de la OMC en 1994.

Fuente: (Rivas y Solís, 2003)

Para el caso de Cuba, la propiedad industrial por sus características conforma un sistema, el cual la Oficina Cubana de la Propiedad Industrial (OCPI) lo denomina como conjunto de principios que rigen, ordenan y estimulan la actividad de Propiedad Industrial que se involucra en todo el quehacer institucional, para proteger las creaciones del intelecto a través de derechos exclusivos (Alfonso, 2002). Donde el término "documento de propiedad industrial" o patente se identifica oficialmente como aquel que contenga datos bibliográficos y otras informaciones relacionadas con un derecho de propiedad industrial y la consiguiente solicitud publicada, generada en cualquier medio o por cualquier medio (por ejemplo, papel, cinta o discos magnéticos, disco óptico, base de datos en línea, red de ordenadores, etc.) (Manual de inf... ,1997).

El artículo 22 del Decreto Ley 68 de la República de Cuba define la patente como una invención de ser susceptible a ser protegida, reconoce la solución de un problema de cualquier rama de la economía, la defensa, la ciencia o la técnica que posea novedad, actividad inventiva y aplicabilidad industrial.

Las patentes de invención, dentro de las modalidades que incluye la Propiedad Industrial se definen como un derecho exclusivo concedido sobre una invención⁸, la cual puede ser un producto, o un procedimiento que presenta una nueva manera de realizar algo, u ofrecer una nueva solución técnica para un problema (OMPI, 2000).

⁸En ocasiones es necesario tener precaución con el término invención, puede tener matices diferentes en los distintos sistemas de patentes por países.

Es un instrumento legal mediante el cual el Estado le confiere al titular derechos exclusivos para la explotación comercial de su invención, con la posibilidad también de excluir a otros del uso o explotación comercial de cualquier modalidad⁹ sino cuenta con su autorización. Los derechos que se derivan de las patentes son territoriales y se rigen por los sistemas nacionales en el plano jurídico, organizativo y administrativo. Por ello, las patentes concedidas en un país no dan derecho *ipso facto* a la protección en otros países.

La exclusividad de una patente por un periodo de 20 años está respaldada por una norma internacional de la OMC y los ADPIC¹⁰. A partir de su fecha de presentación todos los estados miembros de la OMC están obligados a cumplir, una vez concluido el plazo, pueden ser usadas a plenitud. De todas formas, según algunos estudios, sólo unas pocas patentes se mantienen en vigor hasta el límite de su plazo legal. En algunos países se permite ampliar ese plazo en circunstancias excepcionales, por ejemplo, para los productos medicinales o de protección de especies vegetales agroquímicas, la aprobación para la comercialización se obtiene sólo tras un largo procedimiento, aspecto que se valora en su protección.

Al ser la patente un documento técnico que las leyes le confieren valor jurídico, deben cumplir con los siguientes criterios de patentabilidad:

- la invención debe ser nueva
- entrañar una actividad inventiva (no ser evidente)
- ser susceptible de aplicación industrial (ser útil)
- en la solicitud deberá divulgarse la invención de manera lo suficientemente clara y completa como para que una persona del oficio pueda realizarla
- las reivindicaciones deberán ser claras y concisas, y estar respaldadas por la descripción

La **novedad** que se exige para conceder una patente, ya sea de productos o de procedimientos, debe ser mundial. Se considera que una invención es nueva cuando no está comprendida en el estado de la técnica es decir, cuando no ha sido divulgada anteriormente mediante alguna publicación. A pesar de ello, la interpretación de la novedad varía según las leyes nacionales. Básicamente, tres son las acepciones dadas al requisito en cuestión internacionalmente: novedad como diversidad, novedad como desconocimiento y novedad como inexistencia (Zamudio, 2005).

⁹Se entiende por modalidad, invenciones, marcas, dibujos y modelos industriales, denominaciones de origen, topografías de circuitos integrados, rótulos de establecimiento, nombres comerciales, etc.

¹⁰ siglas en inglés

La **actividad inventiva** supone que la solución que se desea patentar no se derive de manera evidente del estado de la técnica para una persona del oficio de nivel medio, o sea, no ser obvia, debe ir más allá de lo evidente. Este requisito se puede encontrar internacionalmente con diferentes denominaciones tales como: "altura inventiva", "actividad inventiva" o "no-obviedad" de la invención. También se reconoce como carácter "sorprendente o inesperado" de la invención.

Y por último, se considera que una invención tiene **carácter y aplicación industrial** cuando es susceptible de aplicación industrial, es útil y su objeto puede ser producido o utilizado en algún tipo de industria. Donde se concibe la expresión industria en un sentido amplio de la palabra, abarcando la artesanía, la agricultura, la pesca, los servicios, etc.. Además de ser realizable y no consistir en un enunciado de un principio abstracto.

Junto a los requisitos básicos, la solicitud de la patente debe contener una descripción de la invención y el por qué de su reivindicación.

La **descripción es** como la contraprestación del monopolio legal que le confiere el estado por ser exclusiva y una de las intenciones más fuertes que defienden los sistemas y leyes de patentes: hacer pública la información con vistas a potenciar el desarrollo tecnológico existente. Está estipulado en un artículo que la invención debe ser descrita en la solicitud de patente de manera lo suficientemente clara y completa para que un experto sobre la materia pueda ejecutarla.

Las reivindicaciones deben definir el objeto para el que se solicita protección. De igual forma deben ser claras y concisas, argumentándose o apoyándose en la descripción. El contenido de las reivindicaciones es de esencial importancia puesto que son ellas las que determinan la extensión de la protección conferida por la patente, el alcance del objeto que se protege.

De esta manera, la patente le conferirá a su titular varios derechos exclusivos (Acuerdos sobre..., 2000) por ejemplo, cuando la materia de la patente es un producto, el de impedir que terceros, sin su consentimiento, realicen actos de: fabricación, uso, venta o importación para estos fines del producto objeto de la patente; y cuando la materia de la patente es un procedimiento, el de impedir que terceros, sin su consentimiento, realicen el acto de utilización del procedimiento y los actos de: uso, oferta para la venta, venta o importación para estos fines de por lo menos, el producto obtenido directamente por medio de dicho

procedimiento. Los titulares de patentes tendrán, asimismo, el derecho de cederlas o transferirlas por sucesión y de concertar contratos de licencia a quienes deseen.

Del procedimiento de concesión se encarga la oficina nacional o regional de patentes del país o la región de que se trate, tras la presentación y el examen de la solicitud. El examen podrá limitarse a las formalidades o incluir requisitos de fondo. Es un derecho soberano de cada país, que impide poder emitir criterios absolutos en su proceder en el presente estudio.

Una de las facilidades que tiene el poseedor de una patente consiste en poder transferir sus derechos en forma de: contratos de licencia¹¹, donde el titular de un derecho (licenciante) traspasa temporalmente a otra persona (licenciataria) bajo determinadas condiciones, algunas facultades relativas a su derecho sin que ello implique la pérdida de su propiedad, a cambio de una remuneración mediante un importe global, regalías o royalties periódicos o participación accionaria (cuando ella se conceda como parte del capital de una sociedad mercantil) (Horta, 2003).

Las regalías no son más que una proporción del beneficio o ingreso que recibe el adquirente (Licenciataria) y que paga al licenciante, por permitir este al primero la explotación de sus derechos de Propiedad Industrial. Es la manera de compartir los ingresos entre el licenciante y el licenciataria y generalmente suelen formularse en función del precio de venta o valor de las ventas, lo que constituye una representación de la distribución de utilidades.

Otra forma de transferir los derechos es por asignación donde se puede incluir según algunos autores la venta, la cesión y la hipoteca. Y dentro de ella la forma jurídica más reconocida en la vía de transmisión por asignación, es la cesión. Constituyendo un contrato mediante el cual una parte, el cedente, hace dejación de sus derechos a favor de otra parte, el cesionario; pudiendo ser oneroso o gratuito. De esta forma el concepto de cesión abarca la donación o regalo y la compraventa (Horta, 2003).

El manejo de las transferencias de derechos es un asunto controvertido donde pueden existir ganancias o pérdidas. Todo depende de la determinación del valor de la tecnología patentada, única de su tipo en el mercado y de las necesidades y expectativas particulares del licenciante y el licenciataria.

¹¹ Ciarán McGinley un experto de la Oficina Europea de Patentes (OEP), señala que los ingresos mundiales por la concesión de licencias de patentes han aumentado de unos 3.000 millones en 1982 a aproximadamente 120.000 millones en 2003.

Se podrán excluir de la patentabilidad, aquellas invenciones cuya explotación comercial en su territorio deba impedirse necesariamente para proteger el orden público o la moralidad. También inclusive para proteger la salud o la vida de las personas o de los animales o para preservar los vegetales; o evitar daños graves al medio ambiente, siempre que esa exclusión no se haga meramente porque la explotación esté prohibida por su legislación.

Es importante mencionar que existe además un Tratado de Cooperación en materia de Patentes concertado en 1970, enmendado en 1979 y modificado en 1984, mediante el cual se unifica la tramitación de las solicitudes de patentes que se desean obtener en varios países miembros del Tratado, con base en la presentación, ante la oficina receptora, de una sola solicitud, conocida como solicitud internacional PCT. En este sentido, sustituye la tramitación país por país y disminuye los costos que este procedimiento tradicional conlleva, incentivando en gran medida el nivel de patentamiento en los países de no residencia del solicitante (Informe General..., 2003).

Y por último otras formas de protección de la Propiedad Industrial, y que de hecho son poco utilizadas y manejadas por instituciones, universidades, y organizaciones públicas o privadas, son:

- *El modelo de utilidad*, forma de protección que se configura como un título de protección para invenciones menores, o innovaciones pequeñas o incrementales. A diferencia de la patente, se exigen menos requisitos para su concesión y al ser concedido el tiempo de protección es menor, estos aspectos dependen de lo legislado al respecto por las diferentes Oficinas de Propiedad Industrial que incluyen entre las modalidades de protección esta figura. En general, bajo el modelo de utilidad se protegen invenciones que suponen una mejora funcional del producto sobre el que recaen.
- *El Secreto industrial o know how*, protección que consiste en optar por mantener en secreto la invención, decisión que no significa la total desprotección de su situación jurídica. En primer lugar, el responsable puede transmitir a terceros el conocimiento secreto que posee mediante la licencia de *know how*. Esta licencia le obliga a dejar de explotar los conocimientos transmitidos a la expiración de la misma y en tanto no hayan devenido conocimientos de dominio público. Es también posible reivindicar la patente solicitada en fraude de sus derechos por alguien al que el empresario hubiera transmitido su *know how* (García, 2005).

- *La marca*, es un signo distintivo que indica que ciertos productos o servicios son elaborados o prestados por una persona o empresa determinada. El objetivo principal de una marca es impedir el engaño o la confusión de los clientes. El pedido de protección varía por país y puede renovarse indefinidamente, pero si no se utiliza durante un determinado período podrá ser cancelada.
- *Los dibujos y modelos industriales* son derechos concedidos para la utilización exclusiva del aspecto ornamental o estético de un artículo industrial o artesanal producido en masa. El dibujo o modelo puede consistir en rasgos tridimensionales, como la forma o la superficie de un artículo, o en rasgos en dos dimensiones, como diseños, líneas o colores. Por lo general, el plazo de protección es de 15 años, con un período inicial de protección de cinco años y la posibilidad de renovación por dos períodos consecutivos de cinco años. En algunos países se prevé un plazo de protección más prolongado.
- *El derecho de la competencia desleal* sirve para atacar las conductas desleales de los competidores. Por esta vía de protección se puede evitar el soborno de empleados, la violación de secretos industriales y los actos de confusión. Sin embargo, hay que partir del principio de la licitud de copia de todas las creaciones ajenas que no ostenten un derecho de exclusiva. Así, si alguien divulga su invención sin patentarla, no podrá reprochar la copia de sus productos.

II.1.1. Documentos que abarca la Patente

La información sobre patentes es la suma de todas las informaciones contenidas en cada documento de patente publicado hasta la fecha. En diferentes recomendaciones realizadas en el Manual de Información y Documentación en Materia de Propiedad Industrial, se define (Manual de info...., 2001):

El término “documentos de patente” significan los documentos que contienen datos bibliográficos y otra información respecto a los derechos de propiedad intelectual como son las patentes de invención, las patentes de plantas, las patentes de dibujos o modelos, los certificados de inventor, los certificados de utilidad, los modelos de utilidad, las patentes de adición, los certificados de inventor de adición, los certificados de utilidad de adición y las solicitudes publicadas relativas a estos títulos.

Los “Certificados Complementarios de Protección” (CCP)¹² comienzan a surtir efecto al final de la duración de una patente que protege al producto como tal, a un procedimiento para la obtención del producto o a una solicitud para el producto.

El “boletín oficial” es una publicación oficial que contiene los anuncios sobre patentes y CCP hechos con arreglo a las disposiciones de la legislación nacional sobre propiedad industrial o de los convenios o tratados regionales o internacionales en materia de propiedad industrial. El anuncio en un boletín oficial significa un aviso completo, que incluye datos bibliográficos relativos a patentes, CCP o a las solicitudes de los mismos.

Las patentes de invención, los certificados de inventores, los certificados de utilidad y los modelos de utilidad, constituyen fuentes de información tecnológica que en general, conforman la mayor colección actualizada y correctamente clasificada de documentos técnicos de la humanidad. Y en general, se denomina documento de patente a los ejemplares publicados tanto de solicitudes como de concesiones de patentes.

Los términos “publicación” y “publicado” se usan en el sentido de: poner un documento a disposición del público para su inspección o para el suministro de copias previa petición; y para poner a disposición del público copias múltiples de un documento de patente producidas en cualquier medio, o por cualquier medio, (por ejemplo, papel, película, cinta o disco magnético, disco óptico, base de datos en línea, red informática, etc.) (Manual de info..., 2001). Desde esta posición la patente es un documento, cuya consulta se asocia esencialmente al interés público en la información que contiene, como una de sus características más importantes.

Cada sistema nacional de patentes arbitra su propio mecanismo de publicación de patentes (Oficina Española..., 2005). El que, a pesar de ser muy variado, responde a los siguientes tipos básicos:

- *Sistema de publicación*, entendido como puesta a disposición del público del documento de patente original, tanto para su consulta como para la obtención de copias.

¹² Para una definición más detallada véase el Glosario de términos relativos a información y documentación en materia de propiedad industrial, publicado en el Volumen IV de la Parte 10 del Manual de Información y Documentación en materia de Propiedad Industrial de la OMPI.

- *Sistema de publicación formal de documentos de patentes* por el que las Oficinas de Patentes producen un documento de calidad tipográfica a partir del original, con lo que se consigue mejorar la legibilidad del documento y reducir el espacio necesario para su almacenamiento.

Los tipos principales de documentos de patentes son:

- *Solicitud de patente*¹³: Documento que describe la invención de forma exacta a la presentada por el inventor ante la oficina de patentes. **A efectos de la información tecnológica es el más importante, por su pronta publicación y porque generalmente¹⁴ va acompañado del Informe sobre el Estado de la Técnica.**
- *El informe sobre el estado de la técnica*¹⁵: Documento redactado íntegramente por las oficinas de patentes para una solicitud determinada, contiene citas a otras patentes u otro tipo de documentos (artículos científicos, catálogos, monografías, tesis....) que se encuentran técnicamente relacionados con la solicitud de patente. Ese documento es emitido por un examinador de patentes y es una forma de evaluar el grado de novedad y de alcance inventivo de la solicitud de patente a la que acompaña.
- *Patente concedida*: Documento de patente que describe la invención tras pasar por las distintas fases del procedimiento de concesión dando lugar (generalmente) a modificaciones de la solicitud original.

Tradicionalmente el uso fundamental de las patentes como documento, se asocia básicamente al interés público de los datos que contienen. Datos utilizados para diferentes estudios con diferentes propósitos. Por ejemplo, una de sus bondades es ofrecer la información tecnológica más nueva e inmediata existente, permitiendo en ocasiones, volver obsoleta la forma productiva anterior con tan solo su publicación.

Lo que sucede es que no todas las Oficinas de Propiedad Industrial, publican los documentos de patentes de la misma forma por ejemplo, la Oficina de **Canadá** (CIPO), publica solamente un documento en el cual aparece, si está concedida o no la patente. En cambio la **Oficina de Estados Unidos publica** de forma separada las patentes concedidas y las patentes solicitadas, esta última desde el año 2001. Esto implica estar constantemente actualizado de las características de publicación de cada oficina, así como de las BDs que

¹³ En la mayoría de las legislaciones se publica a los 18 meses de la fecha de solicitud.

¹⁴ Su inclusión depende del procedimiento de concesión de la oficina de patentes donde se tramite la solicitud.

¹⁵ Su incorporación depende del sistema de concesión de cada país

publican este tipo de documento. Hasta el presente, se han publicado más de 40 millones de patentes en el mundo, en todos los ámbitos tecnológicos posibles. Cada año se publica aproximadamente un millón más de documentos de patentes, según ejecutivos de la OMPI (Hong, s.a).

II.1.2. Estructura de la Patente

El documento de patente se identifica por procedimientos uniformes relativos al formato y características materiales, así como por la disposición y presentación estandarizada de sus datos en la primera página. Son tres sus partes fundamentales (García, 2004): la Memoria Descriptiva (integrada por el estado de la técnica y por la descripción de la invención), las Reivindicaciones y los Datos Bibliográficos.

Esta última parte, que a su vez, es la primera hoja de la patente, contiene el título, los datos de los autores y titulares de la invención, fecha y número de prioridad (fecha en que se presenta la solicitud ante una Oficina o Tratado de Patentes por primera vez y número que se concede en el momento de la presentación), fecha y número de publicación del documento de patente, resumen de la invención (no tiene ningún valor legal solo ofrece información técnica) juntos a otros datos, que pueden tener interés bibliométrico.

La estructura de los documentos de patentes se ha mantenido muy constante a través del tiempo. Lo que ha ido evolucionando es su aspecto estético, pero con la implantación de normas internacionales para la presentación, publicación e intercambio de este tipo de documento, se ha logrado una uniformidad internacional de los datos, sin mayores problemas.

II.1.3. Datos Bibliográficos de la Patente

Para facilitar la comprensión de los documentos de patentes en cualquier idioma y bajo cualquier jurisdicción, existen normas internacionales que detallan cuál debe ser la disposición de la primera página de la patente y los datos que en ella se publican. Se identifican aproximadamente sesenta datos bibliográficos diferentes utilizados con asiduidad en la primera página de la patente o en sus boletines. Estos datos son identificados por medio de códigos numéricos, denominados “códigos INID” o “números INID” Identificación Numérica Internacionalmente acordada en materia de datos bibliográficos.

Los datos cubiertos por esta recomendación (Manual de info....., 1998) van desde la identificación del documento, los datos de presentación, prioridad, publicación y los datos

relativos a la información técnica hasta los datos relacionados con los convenios internacionales en materia de patentes.

Esta lista de códigos bibliográficos ha sido organizada en categorías para facilitar el agrupamiento de los datos que estén relacionados entre sí, donde cada categoría comprende varias subdivisiones, y a cada una de ellas se le atribuye un código INID. Estos deben imprimirse en números arábigos, preferentemente dentro de un pequeño círculo o, si esto no fuera posible entre paréntesis, inmediatamente antes del elemento de dato bibliográfico correspondiente.

De esta manera los documentos de patentes bajo cualquier legislación mantienen una estructura uniforme, que propicia una amigable recuperación de la información conforme a los requisitos mínimos para la identificación de elementos de datos bibliográficos recomendados en la norma ST 9 publicada por la OMPI.

Tal normalización puede interpretarse (en términos de la misma recomendación que la informa), como el deseo de las oficinas de propiedad industrial en lograr:

- aumentar el valor informativo de los documentos de patente;
- facilitar la utilización de los documentos de patente;
- propiciar la utilización de técnicas modernas en la producción, almacenamiento y distribución de esos documentos;
- incrementar el intercambio internacional de documentos de patentes publicados;
- capturar un mayor interés sobre el control y posibilidades de gestión de sus datos

Estos elementos favorecen los estudios métricos que se realizan con la información procedente de las patentes así como garantizan parte de la confiabilidad de los resultados de sus análisis.

II.1.4. Identificación de las Patentes

Usualmente los documentos de patentes se identifican exclusivamente mediante el código de país / organización, el número de publicación y el código de clase de documento de patente, por ejemplo, US 1234567 A, documento de la oficina de Estados Unidos con número 1234567 y de tipo solicitud. Pero tras el creciente interés suscitado por la disponibilidad de documentos y la publicación libre en internet de diferentes figuras de la propiedad industrial, esta variante ya no es la más indicada. La forma más estandarizada (Manual de info....., 2001) para lograr identificar los documentos de patente

independientemente de que se publiquen en papel o en forma electrónica consta de los siguientes elementos mínimos necesarios para su identificación:

- a) representación de estados, otras entidades y organizaciones internacionales.
- b) número de publicación
- c) tipo de documento
- d) fecha de publicación del documento prevista de los códigos INID (40) al (48)

Sin embargo, con mucha frecuencia existen riesgos de interpretación errónea del significado de cada uno de estos campos utilizados para la representación de información relevante. Por ello es importante auxiliarse en las regulaciones establecidas a tal efecto, en aras de evitar que se genere confusión entre los usuarios de la información en materia de propiedad industrial. En aras de ello la OMPI ha establecido una recomendación sobre los elementos mínimos necesarios para su correcta identificación. Los números de prioridad y publicación de la invención identifican unívocamente a cada documento de patente.

Elementos mínimos necesarios para la identificación de patentes:

- a) Representación de estados, otras entidades y organizaciones internacionales, define los códigos normalizados de dos letras que representan los nombres de los estados, otras entidades y organizaciones intergubernamentales cuya legislación prevé los derechos de propiedad industrial o actúan en el marco de un tratado en el campo de la propiedad industrial (Anexo II.1).
- b) Número de publicación, son las directrices sobre el sistema actual de numeración de los documentos de patentes publicados.
- c) Tipo de documento son grupos de códigos de letras destinados a distinguir los documentos de patente publicados por las oficinas de propiedad industrial, así como para documentos derivados de solicitudes de patente o relativos a las mismas. También prevé un código de letras para los documentos de literatura distinta de la de patentes (N) y para los documentos limitados al uso interno de las oficinas de propiedad industrial (X).

En este punto se recomienda que el código de letras se utilice:

- en la primera página de los documentos de patente, asociados con el número de documento;

- en “entradas de boletines”¹⁶ de patentes o, si todas las entradas de una sección de un boletín se refieren al mismo tipo de documento, al comienzo de dicha sección;
 - para el registro del tipo de documento en soportes de datos legibles por máquina, como discos ópticos, cintas magnéticas, fichas de ventanilla, fichas perforadas de 80 columnas, etc.;
 - para la identificación de documentos de patente citados en informes de búsqueda y listas de referencias en documentos de patente (código INID (56)).
- d) Fecha de publicación del documento, norma específica para la representación de las fechas, en conformidad con el calendario gregoriano, asumiendo el término fecha, como un día particular de un año civil, identificado mediante su número ordinal dentro de un mes del año. Tales disposiciones se encuentra en armonía con el formato ampliado de la Norma Internacional ISO 8601.

II.1.5. Principales Oficinas de Patentes

La Oficina Cubana de la Propiedad Industrial¹⁷ tiene una base de datos que permite recuperar los documentos en formato PDF de aquellas patentes nacionales cuyas solicitudes fueron concedidas a partir de 1982. La búsqueda admite la combinación de determinados criterios y es accesible a través de su sitio Web en Internet.

La Oficina de Patentes y Marcas de los Estados Unidos de América¹⁸ dispone de dos bases de datos para usuarios: una facilita el acceso a todas las solicitudes de patentes desde el 15 de marzo de 2001 y otra base de datos a texto completo con una retrospectividad hasta 1976, e imagen de página completa de patentes concedidas desde 1790. Esta Oficina permite además el acceso a una base de datos de la historia de los pagos de mantenimiento de los derechos, facilitando su consulta a través del número de solicitud y publicación de la patente. Y al igual que la Oficina Española permite conocer legislación sobre el tema, acceder a los formularios e impresos de solicitud de las distintas modalidades de propiedad industrial así como consultar gratuitamente bases de datos de patentes y marcas americanas (en este apartado se diferencia de la Oficina Española). Un aspecto de

¹⁶ Significa al menos una entrada detallada insertada en un boletín oficial concerniente a la accesibilidad del público al texto completo, las reivindicaciones (si las hay) y los dibujos (si los hay) de un documento de patente.

¹⁷ Puede ser consultado en: <http://www.ocpi.cu/>

¹⁸ Puede ser consultado en: <http://www.uspto.gov/patft/index.html>

interés en su base de datos de patentes es que permite la realización de búsquedas de citas y por ejemplo permite conocer si una patente ha sido citada en un documento americano o si una determinada persona aparece mencionada en un documento de patente.

La Oficina de Patentes de Japón¹⁹ muestra los resúmenes en inglés de las patentes japonesas publicadas desde 1976, su estado legal desde 1993 y un servicio de recuperación de información que incluye campos claves del documento. Tiene un contenido similar al comentado para la oficina americana y en este caso hay que destacar el servicio de traducción de forma automatizada de patentes en idioma japonés a idioma inglés. Esta opción puede utilizarse para las patentes hasta el año 1973, y traduce aquellas partes del documento que interesan: descripción, reivindicaciones, dibujos, etc.

La Oficina Europea de Patentes²⁰ y los Estados miembros de la Organización Europea de Patentes es la encargada de la tramitación de patentes europeas, se puede consultar toda la información relacionada con el Convenio de la Patente Europea: normativa, guías para los solicitantes, tasas, calendario de cursos y seminarios. Y una opción muy interesante es la correspondiente a los enlaces, que se actualizan con mucha frecuencia y están muy bien estructurados: oficinas nacionales de patentes, páginas con legislación, bases de datos de patentes consultables a través de Internet, servicios de asesoramiento en temas de licencias y contratos de transferencia de tecnología etc.

Además de esta información de carácter general permite la consulta de dos servicios de gran interés: servicio Espacenet²¹ y servicio Epoline.

ESPACENET tiene disponible aproximadamente 45 millones de documentos, provenientes de 71 países y organizaciones, incluyendo dentro de sus servicios la consulta al sistema de clasificación internacional. Ofrece el texto completo de las patentes en formato PDF, información sobre familias de patentes, así como el estatus legal, publicando a los 18 meses de ser presentada la solicitud. Incluye una base de datos de todo el mundo con más de 30 millones de documentos de patentes publicados desde 1920 así como patentes japonesas desde 1980 y los datos bibliográficos de las patentes publicadas en los dos últimos años en

¹⁹ Puede ser consultado en: <http://www19.ipdl.ncipi.go.jp>

²⁰ Puede ser consultado en: www.european-patent-office.org

²¹ Este servicio es un proyecto conjunto de la OEP y las oficinas nacionales de los estados miembros con la participación de la OMPI y de la DG13, para la consulta de patentes en Internet. Por ello también es posible realizar consultas de las patentes de los dos últimos años de las distintas Oficinas Nacionales, entre ellas España.

cualquier estado miembro de la Organización Europea de patentes, así como las de la Oficina Europea de Patentes y los de la OMPI.

EPOLINE es una base de datos que publica EPO y que recoge información de las patentes europeas. Facilita información sobre los eventos de solicitud (historia de pagos, estado legal cronológicamente, reportes de examen), las citaciones tanto de la literatura de la patente como de la literatura no patente, datos de la familia así como el documento de patente a texto completo.

La Oficina Española de Patentes y Marcas elabora y distribuye (González, 2002) los siguientes productos:

Bases de Datos de Información Jurídico Administrativa:

SITADEx: Contiene datos jurídicos administrativos de todas las modalidades de propiedad industrial en España. Desde 1964 para las invenciones y desde 1979 para el resto de expedientes. Para su consulta se debe realizar un contrato, con previa firma. La consulta gratuita está disponible en Internet en la versión SITADExNET (consulta de expedientes).

BDs de Invenciones:

CIBEPAT: Contiene información bibliográfica y resúmenes de patentes y modelos de utilidad de españoles desde 1968; patentes europeas y PCT que designan a España; patentes de 18 países iberoamericanos. Existen 3 formas de acceso para su consulta: por un contrato se acceden a todos los servicios; por suscripción anual, a la versión de CD RON (CD CIBEPAT); y en forma gratuita a través, de la página de la OEPM disponible en Internet por CIBEPATNET.

En el caso de la BDs de invenciones ésta se estructura en tres BDs distintas, permitiendo efectuar búsquedas de manera independiente:

OEPM PAT: El contenido se corresponde con el de CIBEPAT, pero se amplía con la posibilidad de recuperar imágenes y documentos completos en formato PDF.

*LATIPAT*²²: Contiene datos bibliográficos y modelos de 18 países iberoamericanos, con una recuperación de imágenes desde 1991.

CLIPAT: Ofrece el texto y los símbolos de la Clasificación Internacional de Patentes.

BDs Históricas: Es accesible en forma gratuita desde la página de la OEPM y dividiéndose este banco de datos en tres BDs:

Privilegios de Invención e Introducción desde 1826 hasta 1878.

BDs sobre Patentes de Invención desde 1878 hasta 1929.

BDs sobre Patentes Ferroviarias desde 1826 hasta 1936.

Todas estas Bases de Datos y sus servicios sitúan a la OEPM en la vanguardia tecnológica del mundo hispanohablante.

El Centro de Información de la India²³ ofrece la base de datos PATINFO, herramienta muy útil accesible por la red, que permite la búsqueda de patentes de todo el mundo, concedidas o solicitadas a partir de 1968; además de las citaciones de las patentes otorgadas por USPTO y la búsqueda de familias de patentes.

La Oficina de Marcas y Patentes de Alemania tiene la base de datos DEPATISnet²⁴ utilizada principalmente para búsquedas de familias de patentes, tanto de patentes alemanas como patentes de todo el mundo.

La Organización Mundial de la Propiedad Intelectual²⁵ ofrece información sobre las invenciones solicitadas a través del PCT en su base PatentScope, la cual publica los datos bibliográficos de las solicitudes PCT desde 1978, el texto de la descripción y las reivindicaciones de las solicitudes publicadas en inglés, francés, alemán y español, a partir de julio de 1998. Así como los documentos de prioridad de las solicitudes realizadas desde enero del 2001, los reportes de examen preliminar (IPER) de las solicitudes PCT realizadas a partir de enero del 2002, como la opinión escrita (WO-ISA) y el reporte de examen de patentabilidad (IPRP) dada por las autoridades de búsqueda y examen internacional a las solicitudes PCT realizadas a desde enero del 2004.

²² *LATIPAT* a través de ESPACENET proporciona acceso a la información bibliográfica de los documentos de patentes publicados en países de Latinoamérica. Los datos recopilados dependen de los esfuerzos de cada país por mantener estos vínculos y mostrar su información.

²³ Puede ser consultado en: <http://patinfo.nic.in/main.php>.

²⁴ Puede ser consultado en: <http://depatistnet.dpma.de>.

²⁵ Puede ser consultada en: <http://www.wipo.int/ipdl/en/search>

ESP@CENET®, DEPATISnet y PATINFO son las únicas Bases de Datos que permiten realizar búsquedas de información en todo el mundo, y nuevamente éstas junto a EPOLINE, son las que facilitan la consulta sobre familias de patentes.

Estas son algunas de las bases de datos existentes en el mundo a través de las oficinas nacionales de patentes, mostrando claras diferencias en términos de contenidos, búsqueda y recuperación, según sus propósitos (Simmonds y Stroyan, 2001), diferencias que también consisten en:

- El valor añadido que ofrecen los servicios de información de proveedores comerciales de patentes sobre los servicios de consulta disponibles a través de las bases de datos de libre acceso en Internet
- La estructura de la información recuperada en bases de datos comerciales es más comprensiva y acabada, que la obtenida de bases de libre acceso.
- Las bases comerciales no presentan límites de descargas como algunas de libre acceso.

En general, se considera que las tres²⁶ oficinas más importantes del mundo de consulta obligada para muchos estudios, son la: EPO, JPO y USPTO. Las tres oficinas juntas procesan el 86% de todas las solicitudes en el mundo (Trilateral Co-operation, 2005), lo que significa que en ellas está registrado lo que mayor interés tiene a nivel mundial. Destacándose la USPTO para estudios de citaciones y ESPACENET para familia de patentes.

II.1.6. Tipología de Bases de Datos de Patentes

Los servicios de BDs sobre patentes difieren unos de otros en cuanto al repertorio que incluyen o en cuanto a las posibilidades de búsqueda que ofrecen. También pueden responder a diferentes criterios como: aspectos legales del documento, contenido, objetivos de comercialización, etc. Lo que explica las tipologías de BDs existentes.

Algunos autores (Guzmán, 1999) las clasifican por su presencia, contenido y técnicas de recuperación:

²⁶ Según datos tomados del Trilateral Statistical Report 2004; en el año 2003, el 37 % de las patentes registradas en el mundo se solicitaron en EPO, el 30% en Estados Unidos, el 19 % en Japón y solo el 14 % corresponde a otros países

Por su presencia se pueden clasificar en:

- **BDs Bibliográficas:** Contienen datos identificativos del documento de patente, por lo general son las que más abundan.
- **BDs a Texto Completo:** Incorporan el texto completo del documento de patente.

Por su contenido se pueden clasificar en:

- *Especializadas:* Se conforman con los documentos de patentes relativos a un campo o temática determinada.
- *Generales:* Contienen documentos relativos a varias disciplinas o de una misma disciplina pero provenientes de varias fuentes.

Según las técnicas de acceso, las BDs pueden ser:

- *Estándar:* Son las bases donde la recuperación puede ser por palabras en el título o resumen, nombre de los inventores, etc. El software que utilizan para la recuperación es de tipo estándar, ajustable a las bases de corte documental.
- *Especializadas:* Requieren de técnicas especiales para la recuperación, un ejemplo, pueden ser las que recuperan documentos a partir de símbolos químicos.

Son también clasificadas desde el punto de vista de su contenido y por los soportes y técnicas de acceso:

- Por su contenido se encuentran: BDs bibliográficas (ya mencionadas anteriormente) y BDs a texto completo (contienen tanto los datos identificativos como el texto íntegro del documento de patente).
- Por los soportes y técnicas de acceso hay que diferenciarlas, en: BDs en CD-ROM y BDs en línea, accesibles mediante un contrato con distribuidores especializados, o a través de Internet.

Otros autores (Arias, 2005) las dividen en tres tipos básicos de BDs:

- **BDs de Información Técnica:** En general son BDs bibliográficas que recogen los datos de identificación del expediente y el solicitante. Son las que más abundan y se pueden encontrar fácilmente en Internet a texto completo.

- BDs de Información Legal: Ofrecen información sobre la vida legal de un expediente. En este grupo se incluyen las bases de datos de familias de patentes, que nos permiten obtener la relación de patentes asociadas a un expediente en concreto.
- BDs de Información Comercial: Ofrecen información importante para la comercialización.

Además de estas clasificaciones temáticas podrían hacerse otras divisiones teniendo en cuenta la "nacionalidad" de las referencias incluidas en la BDs, distinguiéndose:

- BDs Internacionales: Las que agrupan información sobre varias oficinas.
- BDs Nacionales: Las que agrupan información de una sola oficina.

Otras importantes BDs de Patentes sólo pueden ser consultadas mediante proveedores de información en línea, como: Derwent²⁷, Dialog²⁸, Delphion²⁹, GetThePatent³⁰, STN³¹, Questel Orbit³², Micropatent³³, WIPS³⁴, etc.

Dentro de la gama de servicios gratuitos que pueden ofrecer estas bases de datos, están:

- Búsqueda en la base de datos de patentes de los EEUU.
- Búsqueda en la base de datos de la Oficina Europea de Patentes (OEP), con documentos de los principales países del mundo.
- Acceso a los documentos de patentes del fondo documental de la OEP en formato pdf.
- Traducción automática en línea de patentes japonesas al inglés.
- Acceso a los gráficos más significativos en formato reducido.
- Obtención de la familia de patentes de una patente conocida.
- Acceso al estado legal de las patentes en los principales países.
- Acceso a los expedientes de tramitación de las patentes europeas.

Otros servicios más avanzados, normalmente de pago, son:

- Almacenamiento de estrategias de búsqueda
- Almacenamiento de listados de patentes de interés
- Alertas periódicas con nuevos resultados de una búsqueda
- Extracción de conjuntos de referencias bibliográficas mediante descargas de ficheros o mediante envío por correo electrónico

²⁷ Puede ser consultado en: <http://scientific.thomson.com/derwent/>

²⁸ Puede ser consultado en: <http://www.dialog.com/>

²⁹ Puede ser consultado en: <http://www.delphion.com/research/>

³⁰ Puede ser consultado en: <http://www.getthepatent.com/>

³¹ Puede ser consultado en: http://www.stn.international.de/training_center/patents/patents/index.html

³² Puede ser consultado en: <http://www.questel.orbit.com>

³³ Puede ser consultado en: <http://www.micropat.com>

³⁴ Puede ser consultado en: http://www.wipsglobal.com/WG_Search/Main_content/wipsin-house/wih_02.asp

- Obtención de las fichas bibliográficas en diversos formatos (hoja electrónica, texto plano etiquetado por campos, XML, etc)
- Análisis estadísticos de los resultados y representación gráfica en línea
- Análisis de texto de los resultados y representación gráfica en línea
- Agrupación automática de los resultados por conceptos
- Búsqueda de patentes licenciables
- Posibilidad de publicar online las patentes propias que se desean licenciar
- Interfaces de búsqueda de tipo gráfico que representan visualmente un conjunto de patentes o las relaciones entre patentes, empresas, inventores, etc.

El último peldaño de esta evolución informática es la aparición de aplicaciones automatizadas para la explotación de sitios web de patentes, permitiendo entre otras funciones:

- Ayuda en el planteamiento de las estrategias de búsqueda
- Almacenamiento de las estrategias de búsqueda
- Automatización de la obtención de títulos de patentes
- Descarga automática de las fichas bibliográficas
- Descarga automática de los documentos de patentes
- Almacenamiento y gestión de las fichas bibliográficas
- Análisis estadísticos de los resultados
- Análisis textuales de los resultados
- Otros análisis especializados

En resumen, se puede decir para culminar este epígrafe que las bases de datos de patentes más importantes, pueden ser accedidas hoy a través de Internet (Anexo II.2), y en la mayoría de los casos de forma gratuita. Se destacan dentro de las tipologías existentes las Bases de datos públicas y Bases de datos comerciales, y las Bases de datos nacionales.

Aunque también se reconoce la distinción que determinados autores (Borja y Zulueta, 2007) han definido categóricamente como: bases nacionales (producidas o respaldadas por oficinas de propiedad industrial de diferentes países; bases supranacionales (producidas por organismos internacionales y que recogen documentos de varios países o derivados de tratados y convenios en materia de propiedad industrial) y bases de datos comerciales.

II.2. Clasificación Internacional de Patentes (CIP)

La **Clasificación Internacional de Patentes** es el esfuerzo de cooperación internacional realizado por las oficinas de propiedad industrial de numerosos países. Esta cooperación tuvo su origen en un tratado internacional multilateral concertado en 1954 bajo el apoyo del Consejo de Europa y el Convenio Europeo sobre la Clasificación Internacional de Patentes. En 1971 se negoció un nuevo tratado bajo los auspicios comunes de la OMPI y del Consejo de Europa. Firmándose en Estrasburgo el “Arreglo de Estrasburgo relativo a la Clasificación

Internacional de Patentes” adoptado por una Conferencia Diplomática que reunió a los Estados Miembros de la Unión para la protección de la propiedad industrial.

Después de la firma del Arreglo de Estrasburgo, la Clasificación Internacional de Patentes de Invención (Europea) que había sido publicada el 1 de septiembre de 1968, fue considerada a partir del 24 de marzo de 1971 como la primera edición de la Clasificación³⁵. En virtud de ese Arreglo que entró en vigor el 7 de octubre de 1975, la Clasificación Internacional de Patentes quedó bajo la única responsabilidad de la OMPI, determinando una clasificación común para las patentes, los certificados de inventor, los modelos de utilidad y los certificados de utilidad, o sea, todos los documentos de patentes.

Al permitir una clasificación uniforme de los documentos de patentes a nivel internacional constituye un instrumento eficaz de búsqueda para la recuperación de documentos de patentes relevantes. Utilizable por las oficinas de patentes y demás usuarios que deseen determinar la novedad y apreciar la actividad inventiva de las divulgaciones técnicas de una solicitud de patente. Otros objetivos importantes de la CIP son constituir:

- a) un instrumento que permita ordenar metódicamente los documentos de patentes con el fin de facilitar el acceso a la información tecnológica y jurídica contenida en ellos;
- b) un medio de difusión selectiva de información a todos los usuarios de la información en materia de patentes;
- c) un medio de búsqueda del estado de la técnica en sectores tecnológicos determinados;
- d) un medio para la preparación de estadísticas de propiedad industrial que, a su vez, permitan analizar la evolución del desarrollo tecnológico en diversos sectores.

II.2.1. Reforma de la CIP

Con el fin de hacer más eficaz y efectiva su utilización en el ambiente electrónico, la CIP ha sido modificada en su estructura y métodos de revisión. Como resultado del periodo

³⁵ La primera edición de la Clasificación tuvo vigencia desde el 1 de septiembre de 1968 al 30 de junio de 1974, la segunda del 1.º de julio de 1974 al 31 de diciembre de 1979, la tercera del 1 de enero de 1980 al 31 de diciembre de 1984, la cuarta del 1 de enero de 1985 al 31 de diciembre de 1989, la quinta del 1 de enero de 1990 al 31 de diciembre de 1994, y la sexta desde el 1 de enero de 1995 al 31 de diciembre de 1999. La séptima edición estuvo en vigor del 1 de enero de 2000 al 31 de diciembre de 2005. La presente edición (la octava) (2006) entró en vigor el 1 de enero del 2006.

transitorio de revisión que comenzó en 1999 y finalizó en el 2005, la reforma introdujo varios cambios significativos (Clasificación Inter....., 2006), por ejemplo:

- a) la CIP se ha dividido en dos niveles, uno de base³⁶ (o básico) y otro avanzado³⁷, para satisfacer mejor las necesidades de las distintas categorías de usuarios;
- b) se han introducido métodos diferentes de revisión para cada nivel, ciclos de tres años para el nivel básico y una revisión permanente para el nivel avanzado;
- c) tras una revisión de la clasificación, los documentos de patente son reclasificados de acuerdo con las modificaciones realizadas en el nivel básico y avanzado;
- d) datos adicionales que ilustren las entradas de la Clasificación o que las expliquen de manera más detallada, tales como las definiciones relativas a la Clasificación, las fórmulas químicas desarrolladas, ilustraciones gráficas y referencias informativas, han sido introducidas en el nivel electrónico de la clasificación.

Uno de los cambios o reformaciones más importantes es su estructura en dos niveles, lo cual servirá para satisfacer mejor las diversas necesidades de las oficinas de propiedad (industrial pequeñas, medianas y grandes), y las del público en general. El sistema en dos niveles se compondrá de un nivel básico y de un nivel avanzado.

- El nivel básico contiene aproximadamente 20.000 entradas de los niveles jerárquicos superiores (clases, subclases, grupos principales y, en algunos campos, subgrupos). Será una parte relativamente estable de la CIP y se realizarán revisiones y modificaciones en el nivel básico en ciclos trienales de revisión, cuando el progreso tecnológico lo haga necesario.
- El nivel avanzado viene a ser un nivel más completo que el nivel básico, es decir, incluirá el nivel básico y subgrupos adicionales, e incluye aproximadamente 70.000 entradas de la séptima edición de la CIP en vigor, pero está en constante crecimiento, bajo la supervisión de un subcomité especial.

³⁶ Este nivel ha sido creado para la difusión de información y para la búsqueda en pequeñas colecciones de patentes nacionales. Consta únicamente de las entradas jerárquicamente superiores de la Clasificación, a saber, secciones, clases, subclases, grupos principales y, en ciertos campos técnicos, los subgrupos con pocos puntos.

³⁷ El nivel avanzado permite efectuar búsquedas en colecciones internacionales de patentes más voluminosas. Las subdivisiones más detalladas del nivel avanzado son compatibles con el nivel de base y constituyen su subdivisión (contienen por ejemplo subgrupos adicionales). El nivel avanzado puede contener temporalmente modificaciones de subclases o grupos principales hasta que sean introducidas en una nueva edición en el nivel de base.

A partir de la puesta en vigor de esta reforma las oficinas de propiedad industrial deben entregar los datos de clasificación y de reclasificación a la base de datos utilizando la nueva versión de clasificación estipulada en la Norma ST. 8 de la OMPI del Registro normalizado de los símbolos de la Clasificación Internacional de Patentes (CIP).

Los símbolos de CIP deberán presentarse en registros legibles y en un campo de longitud fija de 50 posiciones, estando registrada cada parte de los símbolos de la Clasificación Internacional en posiciones específicas y en la forma prescrita (Anexo II.3).

Otro de los aspectos analizados dentro de los 8 puntos revisados y que es importante conocer en los estudios de patentes, lo constituye las diferentes formas de clasificación de los datos que ofrece esta octava edición de la CIP, existiendo por ejemplo estas 3 formas:

- Clasificación mediante una evaluación intelectual llevada a cabo por personas, para la cual se utiliza el valor H, que designa los datos introducidos por una persona.
- Clasificación por máquina, mediante la reproducción de una clasificación por evaluación intelectual anterior con arreglo a las prioridades comunes de la solicitud de patente. En este caso se usa el valor M para facilitar las correcciones ulteriores.
- Clasificación mediante símbolos generados por un programa informático de análisis automático del contenido del documento de patente. Se utiliza la letra G para señalar los datos generados de este modo.

En conclusión según se establece en la Norma ST-8 siempre deberá utilizarse el símbolo de clasificación completo, desde la sección, clase y subclase de la CIP para cada clasificación de grupo o subgrupo, aun cuando se haya suministrado otra clasificación de grupo o subgrupo en el mismo documento, en el Anexo II.4 se muestra la representación esquemática del contenido de las 50 posiciones de la clasificación.

II.2.2. Composición de la CIP

Según la guía de la octava CIP de la OMPI esta clasificación abarca el conjunto de conocimientos que pueden considerarse incluidos en el ámbito de las patentes de invención dividiéndose en ocho secciones, nivel jerárquico más alto de la clasificación. Cada sección tiene un título (compuesto por una o varias palabras) y un símbolo (una letra mayúscula del alfabeto romano).

Los títulos de las secciones son los siguientes:

- A. NECESIDADES CORRIENTES DE LA VIDA
- B. TÉCNICAS INDUSTRIALES DIVERSAS; TRANSPORTES
- C. QUÍMICA; METALURGIA
- D. TEXTILES; PAPEL
- E. CONSTRUCCIONES FIJAS
- F. MECÁNICA; ILUMINACIÓN; CALEFACCIÓN; ARMAMENTO; VOLADURA
- G. FÍSICA
- H. ELECTRICIDAD

El título de cada sección va seguido de un resumen de los títulos de sus subdivisiones principales. Dentro de las secciones existen títulos indicativos que definen subsecciones y a los que no se ha asignado ningún símbolo de clasificación Así la Sección A “Necesidades corrientes de la vida” comprende las cuatro subsecciones siguientes:

- Actividades rurales
- Alimentación; Tabaco
- Objetos personales o domésticos
- Salud; Protección; Diversiones

De igual forma cada sección se divide en varias clases, que constituyen el segundo nivel jerárquico de la CIP. Cada símbolo de clase está compuesto por el símbolo de la sección seguido de un número de dos dígitos, ejemplo: H01. Donde el título de la clase da una indicación de su contenido, ejemplo: H01 Elementos eléctricos básicos.

Y cada clase comprende una o varias subclases que constituyen el tercer nivel jerárquico de la clasificación. El símbolo de una subclase está compuesto por el símbolo de la clase seguido de una letra mayúscula, ejemplo: H01S. En este caso el título de la subclase indica su contenido lo más exactamente posible, ejemplo: H01S Dispositivos que utilizan la emisión estimulada

Cada subclase se fracciona a su vez en varias subdivisiones denominadas “grupos”. Los que pueden ser grupos principales (constituyen el cuarto nivel jerárquico de la Clasificación) o subgrupos (niveles inferiores dependientes de un grupo principal de la Clasificación). El

símbolo de un grupo está compuesto por el símbolo de la subclase seguido de dos números separados por una barra oblicua.

El símbolo de un grupo principal³⁸ está compuesto por el símbolo de la subclase seguido de un número de uno a tres dígitos, de la barra oblicua y del número 00, ejemplo: H01S 3/00. Y su título define con precisión el ámbito cubierto por una subclase.

Mientras que los subgrupos son subdivisiones de los grupos principales. El símbolo de un subgrupo³⁹ está compuesto por el símbolo de la subclase seguido del número (de uno a tres dígitos) de su grupo principal, de la barra oblicua y de un número de al menos dos dígitos distintos de 00, ejemplo: H01S 3/02. El título del subgrupo define con precisión el ámbito cubierto por su grupo principal⁴⁰. A continuación se muestra un ejemplo de la estructura jerárquica del subgrupo H01F 1/053 de seis puntos:

Sección:	H ELECTRICIDAD
Clase:	H01 ELEMENTOS ELÉCTRICOS BÁSICOS
Subclase:	H01F IMANES
Grupo principal:	H01F 1/00 Imanes o cuerpos magnéticos caracterizados por los materiales magnéticos utilizados
Subgrupo de un punto:	1/01 • de materiales inorgánicos
Subgrupo de dos puntos:	1/03 •• caracterizados por su coercitividad
Subgrupo de tres puntos:	1/032 ••• de materiales magnéticos duros
Subgrupo de cuatro puntos:	1/04 •••• Metales o aleaciones
Subgrupo de cinco puntos:	1/047 ••••• Aleaciones caracterizadas por su composición
Subgrupo de seis puntos:	1/053 •••••• que contienen metales de tierras raras

Como puede verse en el ejemplo anterior, no todos los subgrupos están en el mismo orden jerárquico. Los más elevados van precedidos por un punto y los demás según su nivel, por dos, tres o cuatro puntos, o más. De esta manera el grupo H01F 1/053 que se muestrea, cubre por lo tanto “imanes de materiales inorgánicos caracterizados por su coercitividad, de aleaciones magnéticas duras que contienen específicamente metales de tierras raras”.

³⁸ Los símbolos del grupo principal y sus títulos están impresos en negrita en la clasificación

³⁹ Toda cifra, a contar desde la tercera, situada después de la barra oblicua debe leerse como un decimal de la cifra que le precede, así por ejemplo, 3/036 se encuentra después de 3/03 y antes de 3/04, y 3/0971 se encuentra después de 3/097 y antes de 3/098.

⁴⁰ El título va precedido de uno o más puntos que indican la posición jerárquica del subgrupo, es decir, que cada subgrupo constituye una subdivisión del grupo inmediatamente anterior que tiene un punto menos. Frecuentemente el título del subgrupo comienza por una mayúscula. Comienza por minúscula si debe leerse como continuación del título del grupo del que depende inmediatamente superior con menos puntos que él, es decir, precedido por un punto menos. En todos los casos, es necesario leer el título del subgrupo teniendo en cuenta el hecho de que está subordinado al título del grupo del que depende y, por tanto, limitado por ese propio título.

El cuadro 2 muestra la jerarquía actual de la CIP con toda su estructura de símbolos. La misma contiene en su nivel básico 8 secciones, 129 clases, 633 subclases, 7066 grupos y 10047 subgrupos. Mientras que en su nivel avanzado contiene: 8 secciones, 129 clases, 639 subclases, 7315 grupos y 61453 subgrupos.

II.2.3. Análisis de la actividad inventiva por áreas tecnológicas

Como es natural, cada clasificación tiene un propósito definido, en unos casos el objetivo es ayudar al análisis del comercio exterior según diferentes grados de cobertura y detalle; en otros al estudio de la estructura de la producción, economía y sectores industriales; también a analizar la estructura laboral o educativa de un país determinado o a establecer relaciones entre el origen de los bienes y su uso final, etc. En el acápite anterior se conoció que a los documentos de patentes se les asigna una clasificación (CIP) para ubicar los sectores técnicos de invención.

Las estadísticas de patentes como indicador para medir los resultados generados por las actividades de I+D, data de la década de los sesenta y coincide con los trabajos pioneros de Sherer en 1965 y los de Schmookler en 1966. Su valiosa selección y reconocimiento se documenta en parte, como se pudo comprobar en acápite anteriores, por su fácil disponibilidad, su estrecha relación con la actividad inventiva y su fundamentación en criterios objetivos y duraderos. Y precisamente estas características que ostentan las patentes junto a la necesidad de interpretación que requieren los gobiernos, autoridades, etc. para trazar sus políticas en ciencia, tecnología e innovación hizo que empezaran a surgir investigaciones (Pavitt, 1988 y Griliches, 1990), con un mayor interés en la utilización analítica de los datos que ofrecen las estadísticas y estudios métricos de patentes.

Y uno de los aspectos que obstaculiza la utilización analítica de las patentes o de sus estadísticas con un enfoque económico, es la CIP, ya que ésta utiliza criterios técnicos y funcionales de escasa utilidad para el análisis económico. La CIP es muy potente para informar respecto al avance de un sector tecnológico específico, pero no del sector económico en el que se utiliza esa tecnología. La carencia de un paralelismo uniforme que vincule las clasificaciones de patentes y las clases de los sectores económicos, entorpece los análisis de patentes de corte analítico económico. Razón que justifica la necesidad de, elaborar indicadores tecnológicos, basados en las patentes, que permitan relacionar la actividad inventiva con las actividades económicas.

En este escenario danza uno de los problemas que esta disparidad genera, el cuál consiste en cómo reagrupar datos sobre patentes organizados por campos técnicos en ramas de actividad o sectores económicos, reconocidos internacionalmente.

La clasificación económica busca una homogenización entre una variable tecnológica (las patentes) y otra económica (la producción de bienes y servicios), para facilitar los estudios que se realizan sobre la relación cuantitativa, entre tecnología y economía y viceversa (Sánchez, 2005). Cada país, por lo general, tiene una clasificación industrial propia como forma de poder identificar las correspondencias y el grado de desarrollo de sus economías. Así como la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (ISIC) permite que los países produzcan datos de acuerdo con categorías comparables a escala internacional, con la finalidad de establecer una clasificación uniforme de las actividades económicas productivas.

Dentro de las soluciones más viables aportadas para resolver la insuficiente correlación que existe entre la CIP y las clases de los sectores económicos, se encuentran las tablas de concordancia, las cuales establecen correspondencia entre el sistema de clasificación técnica de patentes y las clases de los sectores o ramas de la actividad económica.

Existen varias tablas de concordancia, correspondencia o conversión, difiriendo una de otras en las metodologías que emplean en su conformación y aplicación. Aspectos que han generado numerosas propuestas, no siempre satisfactorias, dadas las diferentes concepciones intelectuales y estructuras que adoptan estas clasificaciones.

Dentro de las primeras oficinas en aplicar estos métodos se encuentra, la Canadian Intellectual Property Office, quién desde 1974 asigna patentes por sectores industriales según la Standard Industrial Classification. Y desde el año 1977, la BDs PATDAT permitió deducir la distribución de las patentes por sectores industriales según este estándar y por tipo de tecnología según la CIP. Este primer intento se conoce como Concordancia Tecnológica de Yale (YTC) ofreciendo una visión razonable de los patrones de comportamiento de las patentes por industrias (Evenson, Kortum y Putnam, 1988). A partir de este aporte, ha sido posible computar distribuciones de probabilidad y elaborar un sistema de correspondencias, entre campos tecnológicos de la CIP y sectores económicos, según la distribución de la Standard Industrial Classification (SIC).

Otro ejemplo, lo constituye los trabajos del Fraunhofer Gesellschaft-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung (FhG-ISI) de Alemania. Y más recientemente su

unión con otros institutos, elaborando la tabla de correspondencia ISI-Fhg/OST/INPI cuyo nombre se deriva de sus participantes y desarrolladores: el ISIFhg de Alemania, el OST de Paris, Francia y al INPI de Italia (Anexo II.5). Distingue entre 5 áreas tecnológicas y 30 subcampos tecnológicos, distribuyendo la actividad tecnológica entre áreas de actividad económica por sectores industriales utilizando para ello la nomenclatura de las Estadísticas de Clasificación de las Actividades Económicas de la comunidad Económica Europea (NACE). Esta tabla es muy utilizada por diferentes autores en sus estudios (Grupp y Hinze, 1994; Grupp, 1995; Sanz y Arias 1998; Acosta y Coronado, 2002; Gómez, I. et al. 2004), convirtiéndose en un estándar de facto para muchos, en el análisis de patentes.

En Cuba, durante los años ochenta los examinadores de patentes además de clasificar estos documentos por la CIP los agrupaban además por el Clasificador de Actividades Económicas (CAE), una adaptación del clasificador de ramas de la economía nacional. Práctica que lamentablemente fue abandonada años más tarde además de su contenido ya ser obsoleto. Actualmente la OCPI utiliza una tabla elaborada de manera empírica, pero todas las instancias cubanas abogan por que la Oficina Nacional de Estadísticas del país concluya el Nomenclador de Actividades Económicas (NAE) con un contenido actualizado, acorde con el sistema de cuentas nacionales y además en correspondencia con la práctica y referentes internacionales.

En resumen las tablas de concordancia permiten ubicar las patentes por sectores económicos, o sea, hacen corresponder la CIP de las invenciones tecnológicas con el sector de la economía que la incorpora según la distribución por clases económicas establecidas a nivel internacional.

Hasta aquí se abordan los aspectos más importantes relacionados con los aspectos formales, de estructura, contenido, clasificación, etc. de las patentes como fuente de información relevante para los estudios de dominios tecnológicos. Los próximos acápites se orientan a su utilización en estudios métricos, específicamente en aquellos desarrollados desde la perspectiva de la patentometría.

II.3. La Patentometría

Las estadísticas de patentes datan desde la aparición del Manual de Patentes en 1994, donde se recomiendan los datos procedentes de las Bases de Datos (DBs) de patentes, como indicadores de la efectividad de los medios dedicados a la innovación y del comportamiento tecnológico de empresas, industrias, áreas tecnológicas, países y regiones,

etc. Identificados para interpretar el curso de la innovación y el desarrollo tecnológico existente, al reconocer la patente como fuente de datos para obtener indicadores de innovación, por representar resultados de actividades científico-tecnológicas innovadoras orientadas al mercado, y ser capaces de medir el desarrollo y capacidades tecnológicas existentes.

Este antecedente aparejado con el incremento de las bases de datos de patentes y sus facilidades de acceso, junto al número de patentes solicitadas y concedidas se convirtió en un indicador factible para medir la dimensión cuantitativa de un elemento escurridizo cuyas huellas, aún son tan ubicuas que su impacto sobre la economía y la sociedad, no es nada fácil de medir, como bien plantean expertos de la Oficina Europea de Patentes (Sánchez, Cano y Esparza, 2004).

Dentro de las primeras definiciones utilizadas para nombrar los estudios que utilizaban indicadores bibliométricos en los documentos de patentes, se encuentra además de la Bibliometría de Patentes, la denominación de Bibliometría Evaluativa. Esta última terminología acuñada por Francis Narin y un grupo de investigadores en Computer Horizon, Inc. (CHI) para la evaluación de la actividad científica y tecnológica. Específicamente orientada a la utilización de indicadores obtenidos mediante métodos bibliométricos, con particular énfasis en el análisis de las referencias bibliográficas que aparecen en los trabajos científicos y las patentes, para apoyar los procesos de evaluación de la ciencia. Extendido a las empresas productivas y de servicios como parte de las herramientas en la vigilancia científica y tecnológica, así como en los observatorios de ciencia y tecnología.

Pavitt se dice que fue el primero en usar el término Technometrics, en el cual incluye las estadísticas de patentes y los análisis de patentes para estudiar el rendimiento tecnológico de productos, empresas, tecnologías, etc., término que también ha sido utilizado por otros autores reconocidos en el tema de análisis de patentes en algunos artículos (Czarnitzki y Glänzel, 2007).

En Alemania el investigador Hariolf Grupp del Fraunhofer Gesellschaft-Institut für Systemtech-nik und Innovationsforschung (FhG-ISI) también ha utilizado desde finales de la década del ochenta el término Technometrics en algunas de sus investigaciones y artículos publicados (Grupp y Hohmeyer, 1986; Grupp, 1990; Grupp, 1994; Frenkel, Reiss, Maital, Koschatzky y Grupp, 1995). Él cual comenta que la Technometrics está muy ligada al análisis de patentes, aunque lo vincula más con resultados de la innovación. Pero lo cierto es

que este término ha sido muy poco utilizado en la literatura científica sobre el tema, incluso no se encontró ningún artículo que definiera conceptualmente Technometrics, ni su posible traducción al español como Tecnometría.

Econometrics es otro de los términos que ha emergido para definir estudios relacionados con la información de patentes. Hallándose en algunos estudios procedentes de la India, y referente al análisis métrico con información de patentes el término Scientoinformetrics (Subir y Hari, 2006), utilizado en estudios con información procedente de las patentes, pero igual al anterior hasta donde se conoce tampoco ha sido conceptualizado y definido como una disciplina métrica.

El Instituto Batelle en la RAND⁴¹ (contracción de los términos en inglés Research and Development) comienza a utilizar a partir del 2001 el término Patentometría. Quienes la enuncian como un método de evaluación asociado con la identificación de las fortalezas y debilidades de la ciencia y la tecnología, a través del examen de los registros de invenciones e innovaciones provenientes de un país, institución o temática determinada.

Esta investigación considera que no existe mucha polémica ni diversidad terminológica respecto a la definición de Patentometría⁴² desde el punto de vista conceptual. Su mayor utilización está relacionada con su aplicación práctica. Convirtiéndose los análisis métricos con información de patentes, en un dinámico campo de estudio que ha ganado el mayor terreno en los últimos años, en países europeos y principalmente en los asiáticos, de donde proceden el mayor número de artículo sobre este tema en las principales revistas de impacto de la especialidad, como por ejemplo Scientometrics y Research Policy (según la revisión bibliográfica de la autora la investigación).

La investigación está de acuerdo en considerar a la Patentometría como otra de las aplicaciones de la Bibliometría, al utilizar diferentes indicadores bibliométricos perfectamente ajustables al documento de patente.

Cuando esta investigación utiliza el término **Patentometría**, se refiere a la aplicación de indicadores métricos al documento de patente, para analizar datos con significados y representar información estructurada, así como conocimientos no codificados (experiencias y relaciones) que revelan nueva información, del dominio científico tecnológico que se analiza.

⁴¹ Employs more than 600 research professionals; nearly 80 percent hold advanced degrees, most commonly the doctorate. Most work in RAND's Santa Mónica, California.

⁴² En la actualidad ya existen más de media centena de páginas Web disponibles en Internet relacionadas con la temática a diferencia de hace siete u ocho años atrás.

Después de delimitar en esta investigación, una definición propia del término patentometría, se prosigue con el estudio de sus indicadores.

La evaluación de la producción tecnológica se ha basado tradicionalmente en comparaciones internacionales entre países, utilizando un limitado grupo de indicadores. Limitante que se ha impuesto, por las características propias de este documento, por las discrepancias entre los sistemas nacionales de patentes y por las diferencias económicas y sociales entre los países. Aspectos que son relativamente ciertos, pero que no influyen ni disminuyen en nada sus potencialidades de uso, por lo cual la investigación propone profundizar los próximos acápites sobre estos temas.

II.3.1. Indicadores de Patentes

Hasta donde se conoce las estadísticas de patentes son las más antiguas, muchas se remontan al siglo XIX, quizás sea este dato uno de los motivos del porqué han sido utilizados los indicadores de patentes con diversos propósitos en el de cursar del tiempo. Aunque es un hecho que los diferentes tipos de indicadores evolucionan en el tiempo en la misma medida en que lo hace la comprensión de los procesos de producción, difusión y aplicación del conocimiento (Albornoz y Ratto, 2005).

Esta investigación los valora como termómetros que miden y reflejan el nivel de conocimiento que se tengan de las relaciones entre la ciencia, la tecnología y la sociedad en cada momento, o sea, que si se analiza cronológicamente la definición de ellos desde sus orígenes, se podrá obtener la visión que se ha tenido en cada momento del comportamiento de la ciencia, la tecnología y la sociedad.

Los indicadores de I+D que ahora se utilizan antes reflejaban el modelo lineal de investigación, mientras que los más actuales intentan describir la naturaleza de los procesos de innovación, la difusión social de los conocimientos, la emergencia de nuevos campos de investigación, desarrollo y aplicaciones, etc. (Albornoz y Ratto, 2005). Así junto a la evolución de los tiempos también ha ido surgiendo la necesidad de disponer de nuevos tipos de indicadores con diferentes propósitos y utilidades.

En este acápite se hará referencia en diferentes epígrafes a determinados usos y propósitos que se han conferido a los indicadores de patentes, como por ejemplo realizar análisis de patentes para identificar capacidades de innovación, desarrollo tecnológico; así como avalúo de patentes o para describir dominios tecnológicos, este último analizado en el Capítulo V de este documento.

II.3.1.1. Indicadores Bibliométricos de Patentes

El análisis de la información de patentes utilizando métodos cuantitativos basados en la bibliometría clásica, son los más utilizados por ser los indicadores bibliométricos los más confiables y reconocidos internacionalmente en los documentos que rigen la actividad a nivel mundial, como es el Manual de Patentes de la OCDE.

Es importante reconocer que a partir de los indicadores bibliométricos, es que se generan la mayoría de los múltiples usos y aplicaciones que existen hoy, para interpretar la información resultante con diferentes propósitos, a diferentes escalas y con distintos niveles de agregación, etc. Esta Tesis considera que el conocimiento que ellos contienen, no en cifras (número de documentos) sino en el análisis de sus contenidos, pueden ser interpretados con diferentes intenciones en el sector industrial, académico, empresarial, a nivel de gobierno, etc., de ello se deriva la multiplicidad de usos que tienen los análisis métricos de patentes.

Spinak por ejemplo los separa en grupos basados en: Indicadores basados en la cuenta de patentes (cantidad de patentes, crecimiento porcentual de patentes por área, porcentaje de patentes de una entidad por área); indicadores basados en los análisis de citaciones (índice de ciencia, índice de referencia, índice de velocidad de innovación, referencia a no patentes, referencias a patentes citadas, tiempo de ciclo tecnológico, citaciones por patente, índice corriente de impacto, fortaleza tecnológica); e Indicadores de vinculación científica (vinculación científica y fortaleza científica) (Spinak, 1998).

Otra clasificación de indicadores muy utilizada es la aportada por la escuela francesa y que tienen como marco de referencia la tendencia europea⁴³, estos indicadores se clasifican de forma general en: Indicadores de Actividad, Indicadores Relacionales de Primera Generación, Indicadores Relacionales de Segunda Generación y Familia de Patentes.

Indicadores de actividad: Refleja el nivel de actividad de la muestra o nivel que se analice, a partir de conteos de frecuencia.

- Número y distribución de las patentes solicitadas o concedidas a través del tiempo.
- Productividad de científicos, países, instituciones, temáticas, etc.
- Cómputo de citas

Indicadores relacionales de primera generación: Estos indicadores están concebidos para seguir la dinámica de las múltiples interacciones que se desarrollan entre los diferentes

⁴³ A pesar que la OCDE no siempre la utiliza

campos. No entran en el contenido de los documentos como los de segunda generación. Entre estos se encuentran:

- Firmas conjuntas de patentes (inventores o titulares)
- Redes de citas
- Citas de un documento en otro (entre patentes y literatura no patente)
- Citas conjuntas o co-citación

Los resultados de aplicación de estos indicadores pueden estar relacionados con la identificación de innovaciones, dependencias y desarrollos tecnológicos (Sotolongo y Guzmán, 2001; Pilkington, *et al.*, 2002; Ryoo y Kim, 2005; Xuan, 2008; Yi-Chia, Hsien-Che, Yi-Ching y Tai-Yu, 2010); caracterización de las relaciones entre la ciencia y la técnica (Schmoch, 1997; Meyer y Bhattacharya, 2006) y su comportamiento en relación con los artículos en universidades (Azagra-Caro, Archontakis y Yegros-Yegros, 2007; Martínez-Méndez, Pastor-Sánchez y López-Carreño, 2010); así como las relaciones del conocimiento entre la industria y la universidad (Meyer, 2006; Azagra-Caro, Caracol y Llerena, 2006; Leydesdorff, 2007); estudios entre diferentes sectores técnicos del conocimiento (Rojo y Gómez, 2006; Young-Gil, 2010); como estudios orientados a identificar copia de tecnología (Shin, Lee y Park, 2006; Sotolongo y Guzmán, 2002); o fuga y retención del conocimiento tecnológico de países, regiones, organizaciones (Maspons y Escorsa, 2004); así como realizar estudios de inteligencia competitiva e impactos tecnológicos (Parka, Leeb y Parkb, 2009; Meng-Jung, Duen-Ren y Ming-Li, 2010); monitoreo y vigilancia tecnológica (Escorsa, Ortiz, Cruz, Guixé Benítez, 2005; Hidalgo-Nuchera, Iglesias-Pradas y Hernández-García, 2009; Pao-Long, Chao-Chan y Hoang-Jyh, 2010); estudio del portafolio tecnológico de universidades, empresas, etc. (Poul-Erik, 2004; Fabry, Ernst, Langholz y Köster, 2006) para identificar qué empresas están a punto de entrar o salir de una tecnología, la edad y tipo de base tecnológica de cada institución, sus virtudes tecnológicas, etc.

Indicadores relacionales de segunda generación: Son aquellos que están orientados hacia el contenido propio de los documentos. Trabajan precisamente con la información contenida en el título, el resumen, palabras claves, códigos de clasificación o en el propio texto. El más conocido y utilizado en estos momentos es el elaborado a partir de la aparición conjunta de palabras (co-ocurrencia o co-word).

- co-ocurrencia de palabras (co-word)

Se encuentran estudios dentro de la literatura consultada que utilizan estos indicadores para realizar análisis de patentes mediante el estudio por ejemplo de palabras claves que co ocurran aplicando por ejemplo técnicas de minería de texto (Fattori, Pedrazzi y Turra, 2003; Yoon y Park, 2004; Yoon y Park, 2005; Yan-Ru, Leuo-Hong y Chao-Fu, 2009; Leea, Yoon Park, 2009; Meng-Jung, Duen-Ren y Ming-Li, 2010) entre otros estudios.

Familia de patentes: Para estos efectos una “familia de patentes” es la unión de las patentes que son concedidas por distintos países para una misma invención. Lo que puede ser identificado por el número y la fecha de solicitud en el país donde se originó la invención, datos que serán los mismos para todos los documentos de la familia. En sus análisis no se consideran elementos individuales (un registro o una patente), sino que se toma como unidad de medida varios registros similares (misma innovación) incluida en las BDs de diferentes oficinas. Dentro de los indicadores de la familia de patentes se encuentran:

- Indicador de actividad: Incremento de los años de la familia de patentes, fundamentalmente medible a través de la cantidad de firmas nuevas por años.
- Indicador de significancia tecnológica: Número de citas que recibe una familia a partir de todas las citas que la patente recibe.
- Indicador de valor comercial: Cálculo del por ciento del número de patentes por familias para cada firma. Se asume el tamaño de la familia de patentes como un indicador de su valor comercial.

Según autores reconocidos en el tema, la implementación de cada uno de estos indicadores de forma independiente siempre aportan elementos al análisis del comportamiento de cualquier estudio, pero la correlación e integración de sus resultados, así como su combinación logra de forma significativa la sinergia necesaria para comprender muchas de las representaciones generadas, aportando información relevante para cualquier toma de decisiones (Guzmán y Sotolongo, 1997).

Y por último dentro de los análisis específicos que se pueden realizar a este documento están los relacionados con la familia de patentes, de lo que se puede inferir el desarrollo tecnológico y el grado de significancia tecnológica de una determinada invención, etc. Como puede apreciarse, los análisis bibliométricos de las BDs de patentes son básicamente los mismos, o sobre los mismos aspectos que los realizados a BDs científicas. Se analizan mayoritariamente: productividad, colaboración, análisis temático y de co-citación.

II.3.1.2. Las patentes como indicador del desarrollo tecnológico

Basberg planteó que las patentes pueden ser objeto de investigación en tres grandes campos: el legislativo y administrativo de las patentes, el análisis de la racionalidad económica del sistema de patentes, y el uso de la información estadística de patentes como fuente de información tecnológica (Basberg, 1987), mostrando este último amplias posibilidades de análisis y utilización.

Al interpretar al desarrollo tecnológico como un proceso de acumulación de capacidades científico-tecnológicas, económicas y sociales, podemos distinguir entre las diferentes fuentes de información resultantes que lo sustentan, a las patentes como una de las más comprometidas con su desempeño. El Libro Verde sobre la Innovación las considera como un verdadero barómetro del proceso tecnológico, señalando el potencial de sus BDs para inferir alertas tecnológicas y estudios prospectivos relevantes (Oficina de Public..., 1995). Los Informes Mundiales sobre Ciencia emitidos por la UNESCO también utilizan sus indicadores para reflejar el estado mundial del desarrollo de las tecnologías. Así como la OCDE los emplea para medir las capacidades tecnológicas de sus estados miembros.

Tradicionalmente para analizar las capacidades tecnológicas y de innovación se ha utilizado el modelo lineal de innovación. Sin embargo, el comportamiento de algunos sucesos acontecidos en el desarrollo tecnológico de la humanidad, fue motivo de reflexión y surgimiento de otras propuestas. Por ejemplo, en la década del ochenta se constata que el aumento de los gastos en actividades en I+D de los países más desarrollados (económicamente), no producen los resultados esperados y la innovación no se correlaciona directamente con el nivel de sus actividades de I+D. Y por otra parte, al estudiar algunas innovaciones relevantes tales como: la máquina de vapor, la electricidad, el teléfono, el avión, etc., se muestra que el desarrollo tecnológico estaba caminando por delante del científico. Incluso muchos logros científicos surgieron como consecuencia del interés de sus descubridores por resolver problemas prácticos y concretos, lo que contradice el modelo lineal de investigación defendido hasta ese entonces. Por ello un grupo importante de investigaciones en ese sentido demostraron que el modelo lineal era obsoleto en función de los tiempos que se vivían, y que la innovación presentaba muchas fuentes de información que no necesariamente provenían de la investigación básica. Se deja ver, que la innovación es un proceso independiente e interactivo con lógica propia y al cuál contribuyen de forma relevante, pero no exclusiva, las actividades de investigación (Hidalgo, 2003).

Así se formula desde los años ochenta el modelo interactivo del cual Kline y Rosenberg comentan por 1986. El cual considera a la innovación como un conjunto de actividades relacionadas, cuyos resultados son frecuentemente inciertos (Fig.1).

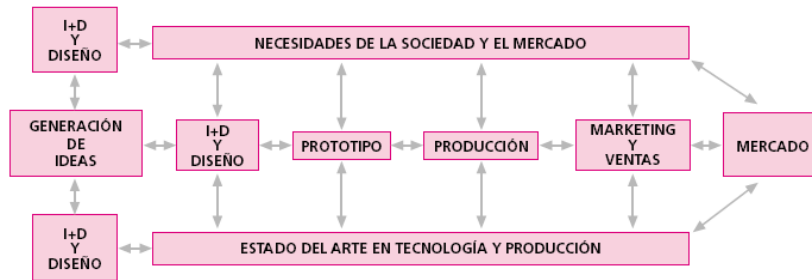


Figura II.1 Modelo Interactivo del Proceso de Innovación
Fuente: (Larios, 1999)

En este modelo la esencia del proceso innovador es, por una parte, el solapamiento de las distintas actividades y, por otro, las frecuentes retroalimentaciones entre las diferentes etapas, poniendo especial atención en el papel de las conexiones ligadas al mercado y al conocimiento tecnológico: interacciones entre la ciencia y la tecnología. Al tratar de resolver los problemas presentes en el modelo lineal, tiene en cuenta los aspectos acumulativos de la tecnología; las trayectorias tecnológicas y los rendimientos crecientes de la adopción de la innovación tecnológica, considerando claves del proceso: la existencia de agentes comprometidos con la innovación, la orientación de la I+D a objetivos económico-sociales prioritarios y la difusión eficaz de conocimientos y tecnologías.

Este “nuevo” enfoque de los procesos innovadores permite nuevas características del conocimiento tecnológico (Hernández, 2002), por ejemplo:

- Darle un carácter específico, la innovación no consiste en un desplazamiento total de la función de producción, sino en desplazamientos localizados de ésta.
- La tecnología es conocimiento y su reproducción no es sencilla ni gratuita, se podrá apropiar por mecanismos de mercado o externos a este: patentes, secreto industrial...
- La tecnología y la actividad innovadora se fundamentan en numerosas variedades de conocimiento, incorporando elementos diferenciados de aprendizaje y poseyendo características acumulativas con rendimientos crecientes en el tiempo.

Alguno de los indicadores no basados en la Bibliometría y que describen resultados tecnológicos (Sancho, 2002), son:

- Índice de dependencia tecnológica
- Índice de difusión tecnológica⁴⁴
- Índice de autosuficiencia tecnológica
- Índice especialización tecnológica
- Balanza de pagos tecnológicos

De éstos, el Índice de Especialización Tecnológica es muy utilizado en Francia y España, aunque se aplica en toda Europa para identificar, por medio de la distribución de las patentes según su clasificación, la importancia relativa de los diferentes sectores en los distintos países y la propensión de las diferentes industrias. Es importante destacar en esta investigación, que este estudio por clasificación se realiza mayoritariamente sin profundizar en toda la estructura jerárquica del conocimiento tecnológico clasificado, no realizando análisis por cada nivel de clasificación.

Según la OCDE los indicadores que sirven de base para la comparación de los países miembros en la materia, son:

- Relación de Dependencia: Se define como el número de solicitudes de patentes hechas por extranjeros entre el número de solicitudes de nacionales. Este indicador puede dar una idea de la medida en que un país depende de los inventos desarrollados fuera de él.
- Coeficiente de Inventiva: Se define como el número de solicitudes de nacionales por cada 10,000 habitantes, dando una clara idea de la proporción de la población que se dedica a actividades tecnológicas.
- Tasa de Difusión: Es el cociente del número de solicitudes hechas por extranjeros entre el número de solicitudes de nacionales. Es la forma de representar que tanto se dan a conocer los inventos desarrollados en un país fuera de él.
- Patentes solicitadas y concedidas por tipo de inventor: Se refiere a la categoría de las instituciones o personas que solicitan las patentes: empresas grandes, empresas pequeñas, institutos de investigación, universidades o inventores independientes.

⁴⁴ Las estadísticas sobre patentes se empezaron a recoger por razones administrativas, en muchos países desde el siglo XIX, antigüedad muy superior a los datos de I+D que tan solo tiene una vida de alrededor de medio siglo.

- Distribución de patentes nacionales según su origen geográfico: Distinguir patentes solicitadas o concedidas, según su origen geográfico de acuerdo al domicilio o residencia del inventor.
- Balanza de pagos tecnológicos (BPT): Registra los ingresos y egresos de divisas correspondientes a las transacciones sobre derechos de propiedad industrial y adicionalmente los referentes a la prestación de servicios técnicos. Las magnitudes de los componentes de la BPT indican la importancia de los países en el contexto del conocimiento científico y tecnológico y su difusión a través de la participación en el mercado mundial de tecnologías.
- Patentes solicitadas en su clasificación: De acuerdo a los campos de la actividad económica de la Clasificación Internacional de Patentes, permite conocer la concentración tecnológica por sectores.

La aplicación de éstos indicadores permite, a través del número de patentes de los residentes de un país y sus características, tener una idea de la producción de tecnologías, su estructura y especialización por áreas de actividad. Las patentes de extranjeros o no residentes indican la magnitud de la penetración tecnológica en esa economía. Y la relación de ambos indicadores proporciona una medida aproximada de su dependencia tecnológica. Así como el número total de patentes, de titulares nacionales y extranjeros, muestran el tamaño del mercado de tecnologías de un país, etc.

Los indicadores obtenidos de la información contenida en las patentes son esenciales además para la elaboración de índices, como por ejemplo el: índice de adelanto tecnológico, índice de creación de capacidades en ciencia y tecnología, indicadores para el benchmarking de políticas nacionales de investigación, indicadores de productos de la ciencia y la tecnología, entre otros.

Existen ejemplos prácticos de análisis de información de patentes que cuantifican la relación que existe entre el producto interno bruto de un país y el nivel de patentes que produce (Informe General ..., 2003); así como para determinar las especialización y capacidades tecnológicas de las regiones (Sanz y Arias, 2001); e incluso reconocer los avances de la sociedad de la información a través de los sistemas de patentes nacionales (Rivas y Solís, 2003); o los efectos de las políticas en ciencia y tecnología ofreciendo resultados relacionados con el nivel de actividad tecnológica de una institución, sus líneas de

innovación o la relación que existe entre los gastos de I+D y su aplicación industrial o social (Sanz, 2001).

Un ejemplo que demuestra el interés de las potencias desarrolladas en los análisis de patentes lo constituye **Japón**. País derrotado en la Segunda Guerra Mundial, situado en una de las zonas volcánicas más críticas del Pacífico, y que consiguió emerger de la devastación y ser en 1968, la segunda mayor potencia económica del mundo, y en 1989 el mayor acreedor mundial y líder durante más de una década en el índice mundial de competitividad. Logros a los que incorporó para su conquista, **una cultura de la propiedad industrial en las nuevas formas de estructura organizacional y estrategias de crecimiento sostenido**. Con la restauración Meiji, en 1868, nace una expresión muy significativa: *Wakon Yōsai*, que significa “espíritu japonés y conocimiento occidental”⁴⁵, su idea es mantener la cultura nipona pero adaptar lo mejor de Occidente, como por ejemplo la tecnología (Lopes dos Reis, 2007).

Otro ejemplo demostrativo lo es **Corea** cuyo desarrollo tecnológico (en base a las estrategias de I+D) ha pasado por tres grandes etapas: la primera, en la que la adquisición de tecnología se realizó básicamente vía learning-by-doing y learning-by-copying, abarcando la década del sesenta; la segunda en la que las innovaciones se adquirieron principalmente a través de la compra de licencias; y una tercera, a partir de los años noventa, en que Corea empieza a ser generadora de tecnología (Dahlman, 2000). Esto puede ser una de las causas de que existan varios autores investigando y realizando análisis con la información de patentes en Corea, donde en los últimos años se observa un considerable aumento en estudios métricos con información de patentes, al igual que en Italia y Francia (Camus y Brancalion, 2003), y Estados Unidos (Morris, DeYong, Wu, Salman y Yemenu, 2002).

El **progreso gradual de la integración de China a la economía mundial** iniciado paulatinamente desde 1978, es otro ejemplo de país que ha sabido utilizar y desarrollar de forma inteligente sus capacidades tecnológicas e investigaciones industriales con fines patentables. A diferencia de la OCDE que en vez de revolucionar sus estrategias de hacer ciencia ha optado por modificar la forma de obtención de los indicadores con la intención de mejorar las comparaciones entre países en torno a sus desarrollos tecnológicos. Se indicó desde hace unos años que sólo se debe contabilizar las familias de patentes, por constituir

⁴⁵ Bajo este paradigma el sistema educativo japonés sigue el modelo francés; la marina japonesa fue una copia de la británica; las universidades adoptaron el modelo americano. Los japoneses consiguieron adoptar todos estos conocimientos procedentes de culturas tan diversas, como bien evidencian su adaptación y su progreso.

éstas el conjunto de patentes con mayor valor tecnológico a nivel mundial además de estar protegidas en varias oficinas del mundo⁴⁶.

Antes de concluir este acápite se cree necesario comentar que en la última década se han incrementado significativamente los estudios con información de patentes para analizar, diagnosticar, representar, evaluar, describir, etc. diversos dominios tecnológicos, un ejemplo de ello lo constituye los reiterados artículos publicados en revistas de alto impacto como *Scientometrics*, *Research Policy*, *Information Sciences*, entre otras. Otra observación derivada de la revisión del estado del arte de esta investigación es el haber identificado que cada año se incrementan los estudios de patentes procedentes de países asiáticos, se supone que este incremento este relacionando con el hecho de ser países con economías altamente desarrolladas con una introducción activa de productos y tecnologías en el mercado, donde el valor de la información de patentes es inestimable.

En resumen a pesar de que la innovación y el desarrollo tecnológico aún presentan aspectos que se escapan de cualquier medición, constituyendo una de las preocupaciones básicas en la actualidad el encontrar indicadores más adecuados para identificar y cuantificar las actividades tecnológicas y su relación con la eficiencia económica y el desempeño social de los países, se reconoce que la información de patentes constituye un valioso indicador cuantitativo e incluso cualitativo de los desarrollos y cambios tecnológicos que acontecen. Ya que mediante ellos se pueden medir determinados aspectos que no permiten ser medidos por ningún otro indicador relacionado con la I+D⁴⁷, por ello su estudio, evaluación y análisis continúa siendo considerado un indicador de cambio y desarrollo tecnológico.

II.3.1.3. Las patentes en el avalúo de la tecnología generada

Otro de los propósitos y uso del análisis de patentes es el avalúo de tecnologías, constituyendo ésta, una estrategia necesaria para establecer por ejemplo negociaciones ventajosas. Para una empresa, organización, país, etc. la obtención o concesión de una licencia, exige estar en posesión absoluta de todos sus datos para poder establecer una favorable y perdurable negociación. Ante esta disyuntiva, es preciso realizar análisis que permitan ofrecer algunos elementos como:

⁴⁶ Decisión que también está presa de fuertes detractores, lo cual no será objeto de discusión en el presente trabajo.

⁴⁷ Las estadísticas sobre patentes se empezaron a recoger por razones administrativas, en muchos países desde el siglo XIX, antigüedad muy superior a los datos de I+D que tan solo tiene una vida de alrededor de medio siglo.

- Ante la posibilidad de conceder una licencia, valorar aspectos tales como licenciarios eventuales en el mercado, el valor que los licenciarios estarían dispuestos a pagar, detectar si es una tecnología fundacional, etc.
- Ante la posibilidad de obtener una licencia, valorar otros aspectos como si la tecnología en cuestión esta protegida o si ya está en el dominio público, si el titular de una patente competidora podría entablar una acción judicial por infracción, si la tecnología ha sido sobrevalorada o subvalorada en comparación con otras tecnologías conexas o alternativas, etc.

Constituyendo las razones de los licenciantes y licenciarios de las más fuertes, para que existan diferentes métodos que permitan el avalúo de las tecnologías generadas. Entre las estrategias más utilizadas por el hombre (tradicionalmente) para estimar en términos monetarios, el valor de una patente, se encuentran:

- Método de estimación de los costos: Supone que el valor de los activos intangibles de la organización son aproximadamente igual a los costos invertidos.
- Método de estimación del mercado: Buscar y analizar las transacciones que ocurren en los mercados con activos similares al que se pretende negociar.
- Método de estimación de los ingresos: Valora un activo intelectual capitalizando o descontando al valor actual, todas las proyecciones futuras del beneficio que probablemente se derivará de su explotación.

En la actualidad estos métodos no son suficientes para realizar una valuación y estimación correcta de las tecnologías existentes. Ya que presentan deficiencias y limitaciones que empobrecen la técnica y la interpretación de los resultados. De ahí, que diversos especialistas e investigadores en la materia continúen buscando estrategias más eficaces ante la carencia de datos ponderados que permitan, de forma justa, valorar las invenciones.

Ante esta carencia de técnicas, el análisis de citas surge (en los últimos tiempos), como una de las tendencias más confiables que existen para realizar el avalúo de patentes. Ello se fundamenta, por el nivel de significancia que puede tener una patente que ha sido citada reiteradamente por patentes posteriores. De lo que se infiere, que sea una invención que proteja una tecnología fundacional, o que ha conducido a diversas mejoras tecnológicas, o introducido con éxito nuevos procesos o productos en el mercado, etc. Además de que las

citaciones pueden conducir a un mejor dominio del frente investigativo innovador. E inferir aspectos adicionales relacionados con la calidad de la ciencia y la tecnología, específicamente, los vínculos a través del número de citas a patentes y a literatura no patente (perteneciente a las ciencias básicas) (Narin, Kimberly y Dominic, 1997). Sin embargo, también presentan limitantes, por ejemplo: investigaciones han demostrado que tan solo un número de inventores prolíferos son el verdadero motor impulsor del desarrollo tecnológico, mientras que el resto (la mayoría) solo llegan a patentar apenas una o dos invenciones (Francis y Breitzman, 1995).

Narin uno de los pioneros en el tema realiza en la Chi-Research una clasificación⁴⁸ propia que le permite medir de cierta manera la calidad, el impacto, la visibilidad y las relaciones entre la ciencia y la técnica de las invenciones a través del Número de Patentes, Índice de Impacto, Fortaleza Tecnológica, Ciclo de Vida Tecnológico, Vínculos en Ciencia y Fuerza Científica (Salgado, 2002). Mediante esta teoría (que tiene de base la utilización de indicadores bibliométricos) y que utiliza el campo citas (Other referentes) de manera intensa, el mencionado autor logra demostrar la relación innegable existente entre la ciencia y la tecnología, e incluso de su producción. Otro de los atributos que cita el mencionado autor, en los métodos de cálculo de los indicadores tecnológicos, es la elasticidad de sus resultados, pudiendo ser utilizados los mismos indicadores en diferentes niveles de agregación.

PatentCafe⁴⁹ es otra de las organizaciones que ha realizado aportaciones al tema. Además de tener mucha presencia en la red, al ofrecer servicios de consultoría sobre valoración de patentes y haber desarrollado su propia herramienta de análisis (ICO Patent Factor Index Report). Una de sus estrategias de análisis consiste en diferenciar los indicadores que emplea en función de los propósitos del estudio, distinguiendo entre: indicadores legales, comerciales y tecnológicos.

- **Indicadores Legales**

- Vigencia
- Novedad
- Alcance de las reivindicaciones
- Anulación de litigios
- Oposición

⁴⁸ El sistema de procesamiento de datos y la metodología fue desarrollada por Anthony F Breitzman y Francis Narin en la patente US 6,175, 824⁶ a nombre de CHI RESEARCH, Inc,

⁴⁹ Puede ser consultado en: <http://patentcafe.com/directory/directory.asp>

- **Indicadores de valoración comercial**
 - Contribución al valor de las citaciones posteriores
 - Concesionarios potenciales
 - Familia de patentes
 - Posición competitiva de la familia de patentes
- **Indicadores de impacto tecnológico**
 - Avance de la tecnología
 - Sofisticación técnica

Mogee Research & Analysis Associates es otra de las organizaciones que ofrecen servicios de avalúo a partir de las citaciones de patentes, desarrollando herramientas para el análisis estratégico de las empresas y creando una base de datos de citaciones de patentes (PCAD)⁵⁰ permite: la búsqueda y análisis de patentes que citan o son citadas; aplicando indicadores específicos para estimar el valor económico de las patentes, entre otros servicios y herramientas complementarias.

No solo estas organizaciones y productos existen en el mercado para el avalúo de patentes, son varios los ya reconocidos que realizan este trabajo. Lo cierto es que el valor asignado a una patente puede cambiar en función de la metodología e indicadores que se empleen en uno u otro caso, e incluso hasta de los valuadores (factor subjetivo) que la realizan. Pero lo cierto es que esta tendencia se ha convertido en algo más que un conjunto de criterios, donde existe la necesidad de conjugar, a la vez, diversos factores tales como: actualidad sistemática en el tema; constantes búsquedas en el mercado; comprensión de las estrategias comerciales y de la bolsa; pleno conocimiento de todas las potencialidades de las técnicas de análisis así como de sus herramientas; dominio de las diferentes bases de datos de patentes con las que se trabaje; entre otros aspectos.

Al no tener las patentes el mismo valor⁵¹ al menos las citas que se hacen a una determinada invención pueden indicar el interés de la comunidad científica en la temática referenciada, e inferir su valor potencial e incluso poderlo calcular. Sin embargo muy a pesar de las limitaciones presentes en los indicadores de citación, éstos continúan siendo para el avalúo de patentes los más válidos hasta el presente y los únicos utilizados para responder preguntas tales como: ¿Es

⁵⁰ Contiene información de patentes y diseños industriales de la USPTO desde 1976.

⁵¹ Muy pocas patentes protegen invenciones realmente importantes capaz de cambiar la faz de la tierra, lo que mayormente se patenta son invenciones en constante evolución

realmente la tecnología bajo estudio tan buena como se anuncia? ¿Está valorada por su justo valor? ¿Quiénes son los investigadores que le agregaron valor?

El próximo acápite resume las principales ventajas en el uso de la información contenida en los documentos de patentes, resaltado sus potencialidades como fuente de información para realizar Análisis de Dominios Tecnológicos

II.4. Ventajas de uso del documento de patente como fuente de información

Existen autores que se refieren a las patentes como aquellos instrumentos legales a través de los cuales las empresas despliegan estrategias tecnológicas para apropiarse de beneficios y erigir barreras temporales, a la competencia potencial que trata de imitar sus innovaciones (Sotolongo y Guzmán, 1998). Además de ello, al patentar las empresas divulgan las áreas y las tecnologías concretas que investigan, sus productos, sus estrategias comerciales e innovadoras, su capacidad y dependencia tecnológica, sus alianzas estratégicas, etc. aspectos todos posibles de identificar y describir mediante las características propias y distintivas que caracteriza esta fuente de información. Elementos que convierten a las patentes, dentro de la tipología de fuentes de información tecnológica existentes, en la más utilizada.

Y uno de los argumentos que avalan el que sea la fuente de información más utilizada es que más del 80% de la tecnología registrada en documentos de patentes no se vuelve a divulgar, por ninguna otra fuente de información⁵² además de constituir el medio de divulgación tecnológica de más reciente publicación (Carrión y Ruiz, 1999); y ser la única fuente de información que liga en cada documento a una empresa con sus tecnologías y sus mercados de interés estratégico. Sin olvidar que a través del PCT existe un fondo documental con las invenciones más relevantes a nivel mundial, con la intención de determinar la novedad mundial de una solicitud además de poder definir tendencias mundiales de cada sector.

Sus amplias ventajas de utilización, también están dadas por la estructura y características distintivas que presentan respecto a otras fuentes de información, ejemplo:

- no sólo son fuentes de información que cubren lo nuevo, más reciente y relevante de los sectores técnicos, sino también la información ya existente (informe sobre el estado de la técnica);

⁵² El 84% de la información contenida en la USPTO no se encuentra divulgada

- contiene en su totalidad todo lo aplicable por la industria a nivel mundial, representando series temporales extensas;
- tienen una estructura uniforme que permite extraer eficazmente la información deseada (códigos INID);
- describen la invención de forma clara y completa, relatando la tecnología de forma exhaustiva;
- contienen generalmente un resumen (permiten obtener rápidamente una idea acerca del contenido de una patente sin necesidad de la lectura del documento completo);
- temáticamente están ordenadas en la mayoría de las oficinas, de acuerdo a un sistema de clasificación único, además de presentar símbolos de clasificación que permiten un acceso selectivo a la información de cada sector técnico;
- indican habitualmente el nombre y dirección del solicitante, el inventor y el titular;
- alto grado de automatización de sus registros e informatización de sus accesos;
- no contiene propagandas ni contenido ajeno al interés de la invención;

Otros de los aspectos que hacen que las patentes puedan considerarse documentos de importancia estratégica (Vergara, 2004), distinguiéndose de otras fuentes de información tecnológica, son:

- Cada patente concedida es un contrato que supone una excepción a la ley de libre mercado; definiendo con precisión el área de monopolio tecnológico que adquiere una empresa u organización, frente a sus competidores en un país (por tanto una clara ventaja competitiva).
- Una patente confiere un derecho negativo de exclusión, no un derecho positivo de explotación; es decir, permite a la empresa titular impedir que otras hagan lo que ha reivindicado. Sin embargo, poseer una patente no es una garantía de no estar infringiendo las patentes de otras empresas.
- La ignorancia de la existencia de una patente no exime de la responsabilidad por haberla infringido. Es más, en ciertos casos puede ser el demandado el que tenga que asumir la carga de la prueba y demostrar que no ha cometido una infracción.

Sin dejar de mencionar, que las patentes son resultados directos del proceso de actividad inventiva y especialmente de aquellas invenciones/innovaciones que se espera tengan un alto impacto comercial. Las patentes son costosas, tanto en tiempo de concesión como en el pago de tasas y gastos de registro, por lo tanto, los inventores y solicitantes seleccionan lo que patentan en la confianza de que los costes serán compensados por los beneficios.

Ellas además permiten la ingeniería inversa, al conocer los aspectos específicos de la tecnología permite desarrollar nuevas innovaciones. Y ofrecen amplias posibilidades de uso durante todo el ciclo de vida de un nuevo producto (Vergara, 2004), los cuales pueden ser muy diversos dependiendo de la fase de desarrollo y de otras características particulares del producto. A continuación, se enumeran las siguientes aplicaciones:

- Informe sobre el Estado de la Técnica: dada una necesidad del mercado o un problema técnico que se desee solucionar, es posible recopilar las distintas opciones descritas en las patentes registradas y mostrarlas como un abanico de soluciones. Este informe es un punto de partida básico para evaluar, priorizar y enfocar correctamente diferentes proyectos de I+D de una cartera existente. Además potencia la generación de nuevas ideas y el aprovechamiento de los últimos desarrollos de los líderes, evitando gastos de I+D redundante.
- Informe de posicionamiento de una tecnología: Si se cualifican a las tecnologías con diferentes escalas es posible evaluar la relevancia de distintas soluciones. Por tanto se puede posicionar una tecnología propia o un proyecto de I+D propio respecto a las tecnologías concurrentes. Este informe es de gran valor como complemento a un estudio de mercado de productos que tengan un alto coste de desarrollo.
- Informes de seguimiento: Informes que analizan periódicamente las nuevas patentes que se van registrando (sobre todo por los competidores). Su objetivo es alimentar y reconducir si proceden los proyectos de I+D propios.
- Informe de patentabilidad: Se suele realizar al final del proceso de I+D y tiene como objetivo dar una visión detallada de las patentes registradas alrededor de una solución concreta. Sirve para analizar el grado de novedad del desarrollo y como consecuencia plantear correctamente el problema que resuelve y el alcance de sus reivindicaciones.

- **Análisis de la familia de una patente y de su estado legal:** Este informe se lleva a cabo para evitar pleitos relacionados con una patente de alto valor. Se trata de conocer los mercados en los que es posible explotar dicha tecnología, bien porque no se ha registrado la patente, bien porque han existido problemas de cualquier tipo en su tramitación en dichos países.
- **Análisis de infracción de patentes:** Su misión es conocer si hay alguna patente en vigor que impida la fabricación o distribución de un producto, proceso o tecnología en un país. Requiere un estudio detallado de las reivindicaciones de las patentes más próximas.
- **Análisis de la validez de una patente:** Son informes en los que se analizan de modo exhaustivo todos los documentos que podrían anular la novedad de una patente que se va a emplear en un litigio, bien porque se desea utilizar como elemento ofensivo, bien porque se desee invalidarla. También interesa hacer este informe antes de firmar un acuerdo de licencia basado en una patente.
- **Búsqueda de licenciarios:** El objetivo es analizar las patentes registradas en un campo de la técnica para tratar de localizar distintos tipos de empresas o nuevos sectores industriales que podrían estar interesados en una tecnología patentada que se desea licenciar.
- **Búsqueda de nuevos productos y oportunidades de inversión:** De interés para empresas o inversores que desean diversificar sus áreas de actividad. Se trata de complementar los estudios de mercado con análisis de tecnologías y perfiles económicos de empresas, con objeto de localizar negocios con un alto potencial de desarrollo. Tras localizar las tecnologías potenciales contactan a los propietarios de las mismas y en función de las posibilidades detectadas en cada caso examinan las opciones de fabricación y de comercialización.
- **Otros análisis competitivos:** Se pueden elaborar diferentes análisis basados en las patentes registradas con objeto de comprender la evolución y el estado actual de las tecnologías y de los competidores en un campo de la técnica.

Otro aspecto ventajoso de su uso es que permite llegar a identificar las estrategias tecnológicas de las organizaciones y empresas que se investiguen, clasificando este análisis según dos dimensiones: la actividad en patentes y la calidad de las patentes. La actividad en

patentes mide el índice de actividades de I+D, ejemplo, si una empresa tiene más patentes que otra se infiere que invierte más en gastos de I+D; mientras que la calidad de las patentes mide el impacto de esas actividades, ya que no todas las patentes protegen invenciones importantes y trascendentales, ya que la mayoría de las patentes se conceden a invenciones en constante evolución.

La adecuada consulta y uso de la información de patentes también permite reaccionar a tiempo frente a los retos tecnológicos que se experimentan constantemente, por ejemplo una elevación importante en el rango de solicitud de patentes se podría interpretar como una señal de aviso ante la llegada de una nueva tecnología, momento oportuno para evaluar respuestas estratégicas. Así mismo podría sugerir aquellas organizaciones u empresas que estén a punto de entrar o salir de una tecnología, su edad tecnológica, el tipo de base tecnológica de cada una, junto a sus virtudes tecnológicas, lo que significa poder manipular cuales son las posibles esferas de mayor rentabilidad para invertir en I+D, el momento oportuno para hacerlo, las tecnologías esenciales a emplear junto a las oportunidades de mercado que se ofrecen. Todo ello en consecuencia, propicia vaticinar el éxito o fracaso de la misma organización u empresa. Además de permitir realizar análisis de tendencias con diferentes fines, por ejemplo, para definir el modelo de crecimiento de una tecnología: emergente, en maduración o en declive.

Sin embargo, el análisis de las patentes, como análisis bibliométrico, es bastante nuevo y permite conocer con gran precisión dichas estrategias. En grandes empresas europeas, japonesas y estadounidense estos métodos son utilizados ahora de manera más rutinaria que antes, obteniendo entre otros los siguientes datos a través de sus análisis:

- los países en donde una empresa patenta de manera más asidua expresan las prioridades comerciales y los sitios industriales de interés;
- las áreas técnicas en las cuales se patentan indican su perfil tecnológico, al establecer este perfil, y al examinar como se especializa la empresa en uno u otro campo técnico, se puede deducir cual es la política innovadora o tecnológica de la empresa;
- la comparación de las áreas tecnológicas y de los sectores económicos en donde actúa una empresa, permiten establecer el contenido tecnológico de dicho sector, y a la vez, establecer el peso económico de un campo tecnológico.

Otro de los usos que se persiguen tras su consulta son estudios con fines prospectivos. Las patentes al presentar una descripción histórica del estado de la técnica, ofrecen una

amplia visión de la tecnología, más que la estrictamente referida a la invención descrita, facilitando la realización de estudios históricos y posibles pronósticos del sector técnico a partir de la evidencia tecnológica disponible. Además de poder identificar tecnologías rivales o alternativas, técnicas muy utilizadas en estudios prospectivos.

También existen diversos estudios sobre transferencia de conocimiento tecnológico (Plaza y Albert, 2004) que permiten describir el flujo de conocimiento entre la ciencia y la técnica de un determinado sector. Para ello se analizan las referencias que hacen las patentes a la literatura no patente; así como otros orientados a describir la relación de conocimiento entre la universidad y la industria (Leydesdorf, 2007). Con ello se pueden comparar los sectores industriales más próximos a la academia; así como qué universidades patentan o publican más que otras (Azagra-Caro, Archontakis y Yegros-Yegros, 2007), sin olvidar las posibilidades que ofrece este documento para estimar (Meyer y Tang, 2007) el valor de las invenciones tecnológicas generadas y la incidencia de sus indicadores.

Constituyendo otra fortaleza del documento de patente la posibilidad de generar tablas de concordancia entre el sistema de clasificación técnica de patentes, con las clases de los sectores industriales o ramas de actividad agrupadas por la ISIC. La ISIC permite que los países produzcan datos de acuerdo con categorías comparables a nivel internacional, busca una homogenización entre una variable tecnológica (la patente) y otra económica (producción de bienes y servicios), facilitando la realización de estudios cuantitativos sobre la relación entre tecnología y economía, y viceversa.

En resumen, lo único que se exige para lograr todos estos beneficios mediante sus estudios es que los indicadores utilizados cumplan los requisitos de que sean válidos, comparables y confiables a nivel regional, nacional e internacional, en dependencia del nivel de agregación que se utilice en el análisis. Deben ser válidos en el sentido que sean capaces de medir el objetivo que se quiera medir, tanto desde el punto de vista conceptual como estadístico. Comparables de forma que el indicador esté definido operacionalmente de manera idéntica, en vistas de poder ser usado de igual forma para medir o contar la misma característica en los diferentes objetos del sistema considerado, pudiendo ser validado por cualquier persona en cualquier lugar. Y fiables respecto a la obtención de la información a calcular o medir, la cual no debe favorecer la distorsión o alteración de los datos, por lo que se requiere de fuentes de información confiables, veraces y creíbles, consistentes y normalizadas.

A partir de la identificación de todas las ventajas presentes en este documento en los últimos tiempos, algunas de las principales potencias económicas del mundo se han ocupado más de perfeccionar los diferentes métodos que existen para realizar estadísticas, análisis y la visualización de mapas tecnológicos.

Las instituciones públicas en China, Japón, Corea, Singapur y Taiwán han invertido innumerables recursos en la capacitación y desarrollo de herramientas para facilitar la visualización de los resultados de los análisis de patentes (Liu, 2003).

Ejemplo de ello es, el proyecto emprendido por la Oficina de Propiedad Intelectual de Corea para crear 120 mapas de patentes para tecnologías de distintos ámbitos (Bay, 2003). La Oficina de Patentes de Japón ha estado desarrollando (en conjunto con otros países) más de 200 tipos diferentes mapas para analizar y vigilar los desarrollos de la tecnología desde las diferentes bases de datos (Kim, et al., 2008; WIPO, 2003; Japan Institute of..., 2000). Pero no solo la oficina de patentes, la National Science Foundation de Japón (organización semejante a la de EE.UU) también tiene un interés marcado en las patentes como indicadores del desarrollo tecnológico. Se conoce que ha involucrado el tema de los análisis y vigilancia tanto científica como tecnológica en las políticas del gobierno, además de desarrollar una red de intercambio, transferencia e innovación tecnológica tan favorable que le permitió subir en la escala de conocimiento de áreas tan novedosas como la electrónica y la industria automotriz, convirtiéndose en la actualidad en una gran potencia mundial en las esferas tecnológicas. Hasta hace unos años, el número de patentes respecto al tamaño de la población era de 2000 patentes por cada millón de habitantes, cifra muy superior a EE.UU. y Europa (Salgado, 2002). También existen investigaciones importantes en Corea (Ryoo y Kim, 2005), Italia (Camus y Brancaleon, 2003) y Estados Unidos (Morris, DeYong, Wu, Salman y Yemenu, 2002).

Para concluir este acápite se puede plantear que en el caso de las patentes hay otros elementos que deben ser valorados en su uso como indicadores. A estos aspectos algunos autores le llaman limitaciones, mientras esta investigación considera que no son tanto limitaciones como elementos de estricto conocimiento por parte del analista a la hora de realizar, analizar e interpretar el estudio que se realice. Pero en este caso se decidió continuar utilizando el término limitaciones, para una mejor ilustración de las posibles dificultades presentes en este documento en determinados análisis, tema que abordará en el próximo epígrafe.

II.5. Limitaciones de aplicación de los indicadores al documento de patente

El tema del análisis de la información contenida en los documentos de patentes es algo delicado, ya que las características legales y jurídicas de este documento varían significativamente de un país a otro, así como el desarrollo económico, político y social de los países. Situación que impide poder aplicar de forma placentera todos los indicadores y, que a su vez, sus resultados sean equitativos y comparables a nivel internacional.

Los estudios que provienen de la producción científica, por ejemplo, no disponen de ninguna base de datos que cubra completamente toda la literatura científica del mundo, representada imparcialmente por temáticas, países, regiones y sin sesgo alguno. Y los derivados de la producción tecnológica le sucede algo muy similar, sólo que en este caso hay una mayor agravante, existe un mayor incentivo en publicar en el ambiente científico y académico, que en patentar resultados científico tecnológicos tanto en la academia como en los entornos industriales. Esta última situación causada también por diferentes motivos como confidencialidad, falta de exigencia investigativa, poca socialización del conocimiento, etc. y que de manera innegable afecta la cuantificación real de toda la producción tecnológica.

La situación anterior unida al hecho de que no todas las invenciones se patentan al no cumplir con los requisitos de patentabilidad establecidos; al crear invenciones sin valor comercial; o al transferirla al dominio público, en forma de publicación para interferir en el estado de la técnica de un competidor; o no protegerla por el excesivo acortamiento del ciclo de vida de los productos (en algunos sectores económicos); añadido al posible bajo nivel de explotación comercial de la innovación que no pudiera justificar sus costos, entre otros factores, hacen que en las patentes no se encuentren todos los resultados tecnológicos alcanzados por un país, región, institución, etc. Lo que incide en que los fondos de información tecnológica disponibles a través del documento de patente, estén incompletos en relación con toda la tecnología generada, o sea, que no se pueda obtener la imagen exacta (una fotografía) de todo el sector técnico mundial, al no abarcar todos los tipos de actividad inventiva existentes ni sus formas de publicación.

Una atenuante al respecto consiste en que la opción de no patentar una invención y guardarla como secreto industrial sólo es válida cuando la tecnología de fabricación de un producto no es evidente (por ejemplo la fórmula y proceso de fabricación de la Coca Cola) (Vergara, 2004). Como secreto, se tiene la ventaja inicial de no dar ninguna pista a la competencia, pero sin embargo se asumen dos riesgos permanentes:

- Que otros competidores registren un desarrollo similar mediante una patente (esto es posible ya que los secretos industriales no anulan la novedad de otros productos similares).
- Que los documentos confidenciales de la empresa acaben difundiéndose, voluntaria o involuntariamente. En este caso se puede condenar al culpable de la difusión pero no hay modo material de compensar a la empresa.

La utilización de patentes en el análisis de los procesos de innovación también exigen tener presente la relación existente entre invenciones, innovaciones y patentes. Como se aprecia en la figura 2, las innovaciones son una parte reducida de las invenciones, y además sólo una parte de estas se patenta. Por lo que la utilización de patentes como indicadores de innovación requiere de una mayor reflexión. Desde el punto de vista analítico las patentes son variables operativas imperfectas de la actividad innovadora, y por ello deben ser contempladas como variables aproximadas. Aunque los inventos son patentados frecuentemente, no conducen necesariamente a la innovación tecnológica, de hecho, algunos no se llegan a comercializar por no tener éxitos en el mercado. Así como la decisión de patentar o no, depende del inventor (sujeto) y de su valoración, en función de los costes y beneficios derivados del registro de la invención.



Figura II.2 Invenciones, innovaciones y patentes, según Basberg en 1987
Fuente: (Hernández, 2002)

Aspectos a tener en cuenta al iniciar y realizar análisis con patentes:

- Las invenciones pueden o no propiciar innovaciones;
- No todas las invenciones que sí generan innovación se patentan, debido a otras formas de protección;
- Las estrategias a la hora de patentar difieren entre países, empresas, resultados;
- No tienen el mismo significado tecnológico, ni tienen el mismo valor comercial;

- El cálculo de su valor monetario aún no está normalizado, solo se expresa a través de diferentes especulaciones métricas;
- No puede calcularse con exactitud el alcance de su interés tecnológico;
- No todos los cambios incrementales dan como resultado productos o procesos significativamente nuevos y mejorados;
- Los productos y procesos se tornan obsoletos rápidamente en el mercado;
- Ni todos los sectores técnicos tiene las mismas ventajas en la protección.

Por ejemplo, respecto a este último factor se puede mencionar que en sectores como el farmacéutico⁵³ y el químico, desde hace mucho tiempo se reconoce que las patentes son la mejor figura para proteger la I+D. En otros sectores como la mecánica, si no se reivindica adecuadamente un mecanismo, puede que no se impida que otras personas diseñen aparatos u equipos con efectos similares. Y en algunos productos electrónicos, así como en productos de existencia corta, el ciclo de vida puede ser tan rápido que cuando se dispone de la patente concedida el producto ya está en fase de sustitución por otro nuevo. Mientras existen otros sectores como el del petróleo, el aeroespacial o de telecomunicaciones, que han logrado alcanzar un liderazgo tecnológico muy fuerte gracias a considerables inversiones destinadas al desarrollo experimental y que obviamente les favorece.

Otra de las posibles limitaciones que se le asocian a las patentes es que su clasificación, o sea, la CIP es heterogenia respecto a las clasificaciones de las actividades económicas. Aunque ya existen tablas comparativas y equiparables, esta situación en ocasiones influye en la construcción de indicadores tecnológicos que relacionen actividades inventivas con actividades económicas. Más sin embargo, existe plena concordancia entre el sistema de clasificación técnica de patentes con las clases de los sectores industriales o ramas de actividad agrupadas por la ISIC. La ISIC permite que los países produzcan datos de acuerdo con categorías comparables a nivel internacional, busca una homogenización entre una variable tecnológica (la patente) y otra económica (producción de bienes y servicios), facilitando la realización de estudios cuantitativos sobre la relación entre tecnología y economía, y viceversa.

La calidad de los contenidos de las patentes es otro elemento muy cuestionado, aquí como en la literatura científica uno de los métodos más utilizados para inferir su valor, es el análisis de citaciones. Se señala, que en el caso de las citas en el contexto de las patentes,

⁵³ Es evidente que frente a la reivindicación de la fórmula química de una sustancia, no hay opciones para los que deseen plagiar dicha sustancia.

tienen al parecer a tener un mayor compromiso con el contenido científico que con sus autores, excluyendo mayoritariamente el favoritismo, amiguismo, etc. presentes en la literatura científica.

Respecto a la citación de patentes Meyer plantea algo interesante relacionado al origen de las citas, según este autor las citas provienen de al menos dos fuentes: el propio solicitante (quién las referencia en la memoria descriptiva); y las del examinador de la invención (listadas en la primera página del documento). Por lo cual pueden existir diferentes combinaciones: unas estar contenidas en otras, u otras no estar presentes, estando presente en la mayoría de los casos el factor subjetivo de la persona que examina (Meyer, 2001a). Constituyendo este factor una importante limitante en los estudios de citación de patentes.

Otra limitante en los estudios de citación es por ejemplo que algunas investigaciones han demostrado que tan sólo existen un número de inventores prolíferos, constituyendo el verdadero motor impulsor del desarrollo tecnológico, mientras que el resto (la mayoría) sólo llegan a patentar una o dos invenciones (Francis y Breitzman, 1995).

Y por otra parte constituye igual otra limitante el hecho de que el 70 % de las invenciones nunca son citadas o son citadas una o dos veces en los primeros cinco años después de concedidas (Narin, 2000), lo que incide en que este indicador no revele muchos datos e interpretaciones a partir de que las muestras de patentes no son amplias ni abundantes.

Otra dificultad añadida, es que cuando la invención es relativamente joven, hace que no disponga posiblemente de citas de invenciones ulteriores. En este caso hay que esperar⁵⁴ para su análisis y avalúo, no resultando un método inmediato de aplicación para cualquier invención sino sólo para las maduras o las de mayor tiempo de publicación.

Se incorpora a todo lo anterior el hecho de no tener bien definido la intención con la cual se citan las patentes, que es otro elemento de peso y que no siempre indica calidad en los contenidos y conocimientos generados. Como se pudo constatar en este capítulo los propósitos de realizar estudios con la información de patentes son varios, a partir de lo cual esta investigación de Tesis considera que las citas pueden estar en función tanto de los contenidos que referencia, como de los intereses de los signatarios que citan y, a su vez son citados. Al no poder distinguir estos límites y al tener un fuerte componente legal y económico, los análisis de citas de patentes requieren de cierta experiencia, habilidad y pericia para inferir las verdaderas

⁵⁴ *Hasta que la invención sea conocida y quizás citada.*

intenciones que se esconden detrás de cada cita a una tecnología, y así poder discernir su análisis y representación en un dominio tecnológico.

Y por último otra limitante que presentan los análisis de citas en los documentos de patentes es la poca homogenización que hay en su confección por parte de las diferentes oficinas. Muy a pesar de estar normalizada la cita tanto a literatura patente como no patente y a otros documentos, en las normas internacionales publicadas por la OMPI, las oficinas nacionales e internacionales de patentes no cumplen de igual forma estas normativas. Por lo que un estudio de citas entre patentes concedidas o solicitadas en varias oficinas incluye esta agravante, el no poder identificar una forma de proceder estandarizada, ni por parte del inventor ni por parte del examinador ni de las normativas de la oficina.

Un ejemplo de lo comentado anteriormente lo constituyen las patentes concedidas en la oficina de Cuba, donde este campo casi no se utiliza y mayoritariamente permanece vacío. Son pocas las patentes del país que tienen varias referencias y citas a otras patentes, y a literatura científica, no constituyendo un indicador confiable para analizar el dominio tecnológico nacional, al tener muy poco alcance tanto por parte de los inventores como de los examinadores.

Otra limitante que puede afectar alguno de los objetivos que se persigan con un estudio de patentes, es el relacionado con la familia de patentes, ya que no en todos los países o en todas las tecnologías existen familias. Un ejemplo de esta situación es precisamente Cuba, donde un estudio de familia de patentes no permite representar todo su dominio tecnológico, ya que como el paradigma industrial del país es de corte social, el interés no está en demostrar el poderío del conocimiento tecnológico existiendo registrando en múltiples oficinas de patentes por todo el mundo, sino utilizar ese dinero para emprender nuevas y mejores investigaciones de corte socioeconómico.

Por ello en el caso de Cuba, un estudio de familia de patentes no va a orientar el poderío tecnológico, ni representar el mercado competitivo, ni va a definir fortalezas tecnológicas propias, ya que sólo existen pocos productos registrados en varias oficinas del mundo. A pesar de tener el poderío tecnológico de algunos productos como la Vacuna de la Meningitis, donde el país ha sido líder tecnológico durante 22 años y no fue hasta hace aproximadamente 4 meses que Pfizer saco al mercado una vacuna similar, la cual tuvo que ser certificada por cubanos. Esta vacuna se obtuvo a partir de un problema social concreto, una epidemia que abatió el país en la década del ochenta, y desde que se posee se da gratuitamente a toda la población, así como a cualquier otro país que sufra situaciones similares, ejemplo de ello fue el brote de esta enfermedad en Uruguay donde Cuba la regaló a sus ciudadanos gratuitamente.

Sin embargo, muy a pesar de todas las limitaciones mostradas, las patentes desatan como ninguna otra fuente de información circunstancias favorables para describir el desarrollo tecnológico de un dominio. Aunque las mismas por sí solas no constituyen un elemento independiente y autónomo en este desarrollo, ya que no todas las investigaciones aportan resultados productivos así como no todas las patentes se convierten en riqueza nacional, continúan siendo el indicador más apropiado.

La realidad es que pese a todo lo expuesto, el número de solicitudes y concesiones de patentes crece cada año, así como la diversidad de estudios, técnicas y herramientas para medir diferentes aspectos de la realidad científica y tecnológica. Este crecimiento significativo de patentes en las últimas décadas Arundel en su momento le llamó “paradoja de las patentes” (Arundel, 2000), comportamiento que aún se mantiene y según el autor no se comprende del todo su explicación. Lo que refleja, según los criterios de esta investigación, que aún falta mucho por aprender y comprender de las dinámicas y relaciones en el ámbito tecnológico, y en especial mucho que asimilar del uso de los datos de patentes tanto para los análisis teóricos como para los estadísticos.

Esta investigación considera que los indicadores tanto de la actividad científica como de la tecnológica son herramientas útiles para representar y evaluar disímiles aspectos del desarrollo de la ciencia y la tecnología, muy a pesar de presentar algunas limitaciones. Pese a todas sus posibles salvedades, esta investigación considera que las patentes continúan siendo el indicador más confiable para seguir las huellas y el porvenir del desarrollo tecnológico.

El próximo capítulo aborda el marco contextual de la presente investigación, analizando de forma resumida algunas problemáticas vigentes en el contexto internacional, su funcionamiento en el contexto nacional y por último, un diagnóstico mediante el cual se complementa información requerida para conocer a plenitud el marco contextual de la investigación.

Conclusiones Parciales

La revisión bibliográfica del tema, su reflexión y valoración permitió a esta investigación, llegar a las siguientes conclusiones en este capítulo:

1. Se reconoce que las patentes de invención, los certificados de inventores, los certificados de utilidad y los modelos de utilidad, constituyen fuentes de información tecnológica (que en su conjunto), conforman la mayor colección actualizada y correctamente clasificada de documentos técnicos de la humanidad, distinguiendo a

las *Patentes* entre ellas, *como la fuente de información científico tecnológica por excelencia*.

2. Se declara una definición propia sobre *Patentometría*, puntualizando que cuando esta investigación utiliza este término, se refiere a la aplicación de indicadores métricos al documento de patente, para analizar datos con significados y representar información estructurada, así como conocimientos no codificados (experiencias y relaciones) que revelan nueva información, del dominio científico tecnológico que se analiza.
3. Se comprueba que en el terreno de las patentes, sus estadísticas son resultados tabulados de la medición de una variable. Y las variables son elementos que configuran o caracterizan un fenómeno normalmente mesurables, ya que poseen una unidad de medida y se expresan en valores absolutos. Por lo tanto, *son fuentes de información capaces de ser medidas a través de indicadores*. Debido a este comportamiento esta investigación coincide y a su vez considera que los indicadores de patentes fusionados con otros indicadores de ciencia, tecnología e innovación, complementan la información necesaria para describir e interpretar el desarrollo y progreso científico tecnológico que acontece, constituyendo el instrumento propicio para realizar análisis de dominios tecnológicos.
4. Se consideran *ventajosos los estudios mediante patentes* porque ellas son resultados directos del proceso de actividad inventiva y especialmente de aquellas invenciones/innovaciones que se espera tengan un alto impacto comercial. Las patentes son costosas, tanto en tiempo de concesión como en el pago de tasas y gastos de registro, por lo tanto, los inventores y solicitantes seleccionan lo que patentan con la confianza de que los costes serán compensados por los beneficios. De lo que se infiere que si pagan por ello es porque contienen información relevante y novedosa, no encontrada en otra fuente de información. Además de permitir entre otras muchas ventajas, hacer ingeniería inversa, al conocer los aspectos específicos de la tecnología permite desarrollar nuevas innovaciones.
5. Se observa que las principales potencias económicas del mundo, al comprender todas las *ventajas presentes en el documento de patente*, han desplegado un mayor interés en desarrollar estudios con esta fuente de información, así como en perfeccionar los métodos que existen para realizar estadísticas, mediciones y la visualización de su información mediante mapas tecnológicos. Entre estos estudios,

se destacan los procedentes de países europeos, y con una mayor impronta los autores de países asiáticos, escalando éstos últimas posiciones sostenidas en las más importantes revistas de la especialidad en los últimos años.

6. Se llega a la conclusión, de que *a pesar de las limitaciones mostradas* en el análisis realizado, las patentes contienen información y desatan como ninguna otra fuente de información, circunstancias favorables para describir el desarrollo tecnológico de un dominio. Aunque se reconozca, que las mismas por sí solas no constituyen un elemento independiente y autónomo en este desarrollo (ya que no todas las investigaciones aportan resultados productivos así como no todas las patentes se convierten en riqueza nacional), continúan siendo por excelencia el indicador más apropiado para representar dominios tecnológicos.

Capítulo III. Marco Contextual

*“El futuro de Cuba tiene que ser necesariamente un futuro de hombres de ciencia, de hombres de pensamiento”
Fidel Castro Ruz*

Al entrar en un nuevo milenio en el que la importancia del conocimiento, la información y las tecnologías es evidente, es importante analizar en síntesis el contexto internacional en el que se desarrollan las investigaciones científico tecnológicas, y en cuyo escenario los países deben trazar sus políticas y estrategias nacionales de desarrollo de la ciencia y la tecnología.

En este contexto, se hace más palpable aun la necesidad imperiosa de sustentar la estrategia de desarrollo económico y social sostenible de los países del Sur, en una fuerte base de conocimientos científicos y tecnológicos, así como en una actitud permanentemente innovadora, donde se aprovechen al máximo las posibilidades nacionales de generación de conocimientos y tecnologías, a la vez que se utilicen de manera eficiente y creadora, los avances científicos y tecnológicos que ocurren en el mundo en general.

En medio de este escenario, la investigación identifica en este capítulo la siguiente interrogante investigativa:

¿Qué información y características es preciso conocer y comprender del contexto nacional, para poder analizar, representar e interpretar el Dominio Tecnológico de Cuba?

Declarando para su desarrollo, los siguientes Objetivos Específicos:

- Conocer algunos aspectos importantes que acontecen en el contexto internacional relacionados con las patentes, específicamente lo que concierne a la apropiación desleal del conocimiento.
- Saber las estructuras administrativas, las políticas y estrategias nacionales para el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación, así como la instancia que se ocupa de la protección de la propiedad industrial en el país.
- Caracterizar el contexto cubano, en términos de conocimiento y uso de la información de patentes.

El presente capítulo recoge el marco contextual donde se desarrolla y se inserta la presente investigación.

Se inicia el capítulo, con un primer epígrafe que resume algunas de las problemáticas que afectan y están incidiendo en el terreno internacional en la generación de patentes,

enfaticando el análisis en los problemas relacionados con la apropiación desleal del conocimiento.

En un segundo acápite, se recoge en apretada síntesis los principales momentos, ideas, resultados y proyecciones del desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación en Cuba. Con el objetivo de enmarcar la investigación realizada para esta Tesis sobre la evolución, el estado actual y perspectivas de esta actividad, enfocándolo a la protección de la propiedad industrial.

Y por último, se exponen las características y principales resultados del diagnóstico realizado, a partir de la aplicación de un cuestionario y de la formulación de varias entrevistas. Todo lo cual contribuyó a obtener mayor información sobre el dominio que se analiza, evaluar a grandes rasgos la situación actual que existe respecto al conocimiento y uso de la información de patentes en el país, así como obtener datos que puedan ser utilizados para interpretar y complementar los diferentes eventos que se analizan, en el caso de estudio de esta investigación.

Tanto la revisión de la documentación nacional sobre ciencia, tecnología e innovación realizada, como el diagnóstico, permiten conocer la situación y marco contextual del dominio donde se realiza esta investigación. Indagación que permite realizar interpretaciones, emitir criterios y ofrecer determinados resultados y recomendaciones que pueden contribuir a mejorar las deficiencias y dificultades detectadas, respecto al uso y análisis adecuado de la información contenida en los documentos de patentes.

III.1. Contexto Internacional

Este acápite muestra de forma resumida un acercamiento a lo que acontece a nivel internacional, mostrando algunas cuestiones que están arreciando en los últimos años dentro del tema de la protección, ya que como el sistema de patentes surge con el auge del capitalismo a fines del Siglo XIX, es lógico suponer que en los países del Sur⁵⁵, menos adelantados, no se tiene una cultura y una percepción correcta de la importancia del uso de las patentes.

⁵⁵ Incluyendo por otra parte que sus intereses casi nunca han sido legítimamente representados por sus gobiernos en foros y espacios apropiados, y por tanto, no promueven normas, ni señalan en la actualidad el rumbo del derecho internacional, mostrándose en la mayoría de los casos, como pálidos apoyos a las propuestas de sus acreedores.

Razones por lo cual el capítulo aborda algunas ideas sobre el debate contemporáneo, la apropiación desleal de los conocimientos⁵⁶, la ideología de las patentes como protección y “cautiverio” de los nuevos conocimientos, innovaciones, aplicaciones y productos para las negociaciones y ganancias de sus poseedores, frente a los conceptos humanistas de contribución a una ciencia universal.

III.1.1. Los derechos de propiedad industrial y los sistemas de patentes

La sola palabra propiedad en la denominación de los Derechos de Propiedad Industrial, es indicadora de su naturaleza económica, expresando la relación de pertenencia del bien que protegen los mencionados derechos a su titular, lo cual es garantía de su elemento económico, al otorgarse a estos la prerrogativa de excluir a otra persona de su uso y disfrute. Se establece así el deber de abstención para todos los miembros de la sociedad, que están obligados a respetar la relación jurídica que de ello se deriva.

El desnudar la esencia de los derechos de propiedad se revela que entre las diversas materias que conforman el Derecho de Propiedad Industrial y las Ciencias Económicas existen estrechos y ocultos vínculos. Relaciones derivadas del carácter patrimonial que encierran estos derechos, o sea, de su capacidad de estimación económica a partir del conocimiento que se tenga de sus cualidades y magnitud (Ross-Fonseca, 2008). Ello significa que, independientemente de la finalidad de dar protección a la manifestación externa de un acto de creación intelectual, estos derechos deben también asegurar la obtención de un beneficio económico y social, derivado de la solución técnica que aportan.

Lo que complica aún más esta situación es que la Propiedad Industrial a diferencia de las demás formas de propiedad es intangible, es decir, no se puede definir o identificar por sus características físicas, es preciso expresarla en alguna forma distintiva para que pueda ser objeto de protección y de valoración. Y otro problema es que el mero hecho de ostentar Derechos de Propiedad Industrial no constituye garantía directa de ingresos futuros y seguros.

A continuación se presenta un texto (entre los tantos que existen) que ilustra y es perfectamente coherente con los orígenes capitalistas de las patentes, y que trata de

⁵⁶ Se consideran estos temas, de especial relevancia para próximos estudios y líneas de investigación, porque para realizar el análisis del dominio tecnológico de un país, se deben conocer todos los eventos que acontecen alrededor de la fuente de información objeto de estudio, en este caso, las patentes.

armonizar y convencer que los sistemas de patentes son beneficiosos y que no debe haber discrepancia entre ganancia privada y ganancia pública, y que deben tender a la no proliferación de monopolios. Sin embargo, otro debate y argumentación subyace detrás de ese discurso, como será analizado en su momento.

Los sistemas de patentes tampoco han sido creados arbitrariamente o espontáneamente. Su existencia responde a múltiples aspectos y funciones, una de ellas es precisamente resolver el problema de capitalizar toda actividad innovadora y disminuir la brecha entre el “rendimiento privado” y el “rendimiento público” de las innovaciones (Egu y Arvanitis, s.a).

“...Por ejemplo, una empresa que invierte para desarrollar innovaciones puede rentabilizar esta inversión mediante la comercialización de un producto o proceso novedoso. De este modo, hay un rendimiento privado de la invención e innovación. Al comercializar la innovación, se difunde cierta información necesaria para fabricar o producir este artefacto novedoso. En caso de copias por los competidores, la empresa pierde la ventaja de esta inversión, aunque la sociedad en su conjunto se beneficie de un aumento de los conocimientos científicos y técnicos. Así, el rendimiento social es mayor pero el rendimiento privado muy débil. No constituyendo incentivo para ninguna empresa privada el aumentar los conocimientos de la sociedad sin que haya aumento en sus ganancias. Por lo tanto, las empresas, en ausencia de todo sistema de protección de sus inventos (Sistema de Patentes), no esperarían beneficios económicos y no trabajarían para lanzar innovaciones al mercado. Las consecuencias serían muy graves: la sociedad en su conjunto se vería empobrecida y la actividad innovadora de empresas, industrias, etc. sería nula o insignificante.

Y por otro lado, si una empresa tiene derechos absolutos, indefinidos y universales sobre sus inventos, no se podría en ningún momento difundir las invenciones. También aquí, la sociedad se vería empobrecida además de que se fomentarían monopolios muy poderosos a raíz de la protección absoluta que se le daría. Entonces, los sistemas de patentes y los derechos de propiedad tratan de resolver la oposición entre la ganancia privada y la ganancia pública que resulta de las actividades de innovación, evitando la creación de monopolios”.

En primer lugar, en esta definición no se explicita o incluye que las empresas pueden ser estatales o públicas y, a la vez, hacer inversiones, hacer mejoras tecnológicas, invenciones,

mejorar la calidad de los productos o hacer profundos cambios tecnológicos y que las ganancias que se deriven de ello sean recuperadas por el Estado y revertidas hacia toda la sociedad no solo como nuevas inversiones si no en transformaciones sociales que garanticen el desarrollo humano y la calidad de vida. Y este sería específicamente el caso cubano, donde el deber de defender el sistema de patentes es para beneficio de la sociedad y como ganancia pública (no como antagonistas).

Por otro lado, los acuerdos comerciales que tratan los temas de propiedad intelectual, como el Acuerdo sobre los Aspectos de los Derechos de Propiedad Intelectual relacionados con el Comercio (ADPIC)⁵⁷ obligan a todos los miembros de la Organización Mundial de Comercio (OMC) a la propuesta del Área de Libre Comercio para las Américas (ALCA), y que a su vez incluyen múltiples variantes de acuerdos de libre comercio, constituyen también formas “leoninas” para los países que aspiran al desarrollo.

Con posterioridad a los Acuerdos sobre los ADPIC, los apartados de propiedad intelectual de los acuerdos de libre comercio, tanto bilaterales como multilaterales, han comenzado a incorporar obligaciones relacionadas con la protección de los derechos de autor que fijan estándares mucho más altos que éstos y constituyen una modificación en el escenario de la protección de tales derechos a escala internacional (Álvarez, 2006).

Al incluir también la protección al derecho de autor dentro de los acuerdos comerciales, los productos y servicios culturales también se convierten en una mercancía más, sujeta al “libre comercio” entre los países de desigual desarrollo. Con ello, el objetivo es lograr la *homogenización de las legislaciones* con independencia de las necesidades y posibilidades de los países subdesarrollados, y con esto, la garantía a la protección de las inversiones y el dominio de los mercados por parte de las transnacionales. Esto refuerza la desigualdad, arruina las economías y pone en grave peligro las culturas nacionales (Álvarez, 2006).

El caso de Cuba, respecto a su política industrial y estrategias de patentamiento o uso correcto de todas las formas de propiedad industrial puede constituir un paradigma de cómo un país pequeño puede proteger sus producciones intelectuales y utilizarlas en beneficio de su desarrollo y a la vez, contribuir al desarrollo de otros. Esto se puede ilustrar con los ejemplos de la producción de vacunas o medicamentos que se regalan o se venden a precio de costo a países pobres, o no se cobran derechos de patentes o royalties.

⁵⁷ En 1995 entró en vigor el Acuerdo sobre los ADPIC, en inglés TRIPS, suscrito en 1994 entre la OMC y la OMPI, de obligatorio cumplimiento para todos los países miembros de la OMC

Es muy importante plantear y debatir cómo el tema de la propiedad industrial puede jugar un papel bien notorio en un sistema socialista como Cuba, sin que su motor impulsor sea la ganancia privada o el colocar en manos o empresas privadas los nuevos conocimientos, innovaciones científicas y tecnológicas.

III.1.1.1. “Apropiación desleal” de los conocimientos mediante Patentes

Durante la investigación para el desarrollo de esta Tesis se ha considerado de suma importancia que además de conocer las normas, leyes, regulaciones, etc. respecto a la Propiedad intelectual, así como dominar las diferentes características que identifican a las Patentes dentro de la Propiedad industrial, es conveniente conocer algunas de las problemáticas más acuciantes que se suceden en este tema, principalmente la concerniente a la apropiación desleal de conocimientos mediante figuras de la propiedad intelectual (derecho de autor y patentes) y otros sobre *el malempleo o empleo deshonesto y desleal que se hace de las patentes o de productos patentados y que han tenido un alto impacto internacional*.

El análisis se orienta, a lo que acontece específicamente con las patentes, con la intención de tener un mayor conocimiento del tema que permita mediante estudios y análisis de dominios tecnológicos incidir en el descubrimiento de *apropiaciones ilegales o encubiertas* de conocimientos tradicionales, así como la apropiación de otros tipos de conocimiento⁵⁸.

Se entiende por conocimientos tradicionales aquellos conocimientos que se vinculan con el entorno o la naturaleza, y no solamente con los recursos biológicos o la medicina indígena, muy importante, por otra parte, para la vida de los pueblos indígenas; se asocia con el manejo forestal; cantos, danzas; tratamiento terapéutico; agricultura; manejo de ecosistemas; sitios y lugares sagrados; artesanía; clasificación y almacenamiento de semillas; sistema de derecho propio y consuetudinario. Los conocimientos tradicionales son parte integral de la vida de todos los pueblos indígenas (Indicadores..., 2006).

Según un estudio realizado, la opinión de los pueblos indígenas sobre los asuntos de derecho de autor y paternidad, no es uniforme en los distintos continentes. Los esquimales de Canadá, los aborígenes de Australia o los pueblos indígenas de África y América Latina tienen algunas cosas en común, pero sus experiencias son diferentes y actúan en entornos

⁵⁸ Aunque no sea objeto de estudio analizar ejemplos puntuales en el dominio tecnológico cubano, se consideró apropiado incluir este acápite dentro de la tesis.

totalmente distintos, en dependencia de la manera en que los trataron los invasores y colonizadores, por ejemplo, en algunos fueron confinados en reservas o integrados de otro modo en naciones de estilo europeo, creadas en su propio territorio, mientras que en otros fueron simplemente administrados y pudieron conservar y fomentar sus costumbres bajo el régimen colonial. Aunque generalmente y en algunas zonas, las nociones de propiedad colectiva han sido contaminadas por conceptos de propiedad privada y de producción, para obtener beneficios a medida que los recursos se han vuelto escasos.

A partir de 1992, cuando se celebró la Cumbre de la Tierra, en Río de Janeiro, se pudo identificar dos posiciones respecto a la protección de los derechos de Propiedad Intelectual de los pueblos indígenas:

- La primera sostiene que deben reconocerse algunos aspectos de los regímenes de propiedad intelectual basados en la comercialización y en los royalties, pero dentro del marco de reconocimiento de la propiedad colectiva de los conocimientos, la protección al medio ambiente, la promoción de regímenes cooperativos y el reconocimiento del beneficio para los depositarios indígenas.
- Una segunda posición rechaza el régimen de propiedad intelectual occidental que consagra los derechos individuales, lo acusa de constituir una amenaza a los derechos colectivos de las poblaciones nativas y vincula la necesaria protección al patrimonio cultural y al territorio⁵⁹.

Un Informe de la Comisión Mundial de Cultura y Desarrollo, publicado en 1996, conocido como “Nuestra diversidad creativa”, declara que: “...los grupos culturales tradicionales poseen derechos de propiedad intelectual como grupos. Esto lleva a la idea radical de que puede existir una idea intermedia de derechos de propiedad intelectual entre los derechos individuales y el dominio público (nacional o internacional)”⁶⁰. La Comisión alega que tal vez el término “propiedad intelectual” no sea el concepto jurídico correcto: “Puede plantearse un argumento a favor de un nuevo concepto, basado en ideas inherentes a las leyes sociales tradicionales. Esto podría ser más constructivo que intentar que las formas de protección encajen en un marco que nunca fue diseñado para ellas...” (citado de nuestra diversidad). Sin embargo, en la reunión de la OMC celebrada en Ginebra en enero del año siguiente, estas iniciativas y esfuerzos fracasaron a causa de la resistencia de los países

⁵⁹ Este segundo punto de vista es sostenido por entidades, tales como la Coordinadora de Organizaciones Indígenas de la Cuenca Amazónica (COICA), una de las organizaciones de la Amazonia con mayor grado de movilización política.

⁶⁰ Tomado del libro “Nuestra diversidad creativa”

industrializados a incluir derechos ‘colectivos’ o ‘propiedad cultural’ en el sistema actual de derechos de propiedad intelectual e industrial.

Pero la interrogante es, tal y como la planteó *Eduardo Samán (Venezuela, 2004)* en el Foro sobre derechos culturales en torno al tema Soberanía y diversidad cultural:

¿Por qué quieren que los conocimientos tradicionales indígenas sean convertidos en una forma de propiedad?

Lo que ellos llaman la protección de esos conocimientos, los del sur lo llamamos la defensa de esos conocimientos porque consideramos que son cosas diferentes, porque eso se puede defender defendiendo el idioma, [...] respetando el territorio indígena [...] y no patentando los conocimientos tradicionales o indígenas, no estableciendo patentes, entonces: ¿por qué se quieren llevar los conocimientos indígenas a una forma de propiedad como se ha llevado el derecho de autor? Para poder traficar, es decir, que estos conocimientos se llevan a una forma de propiedad para crear los mecanismos de compra-venta para allanar los mecanismos para poder comprarlos y venderlos, o sea, para poder negociarlos (Samán, 2004).

No se trata entonces de vincular la protección de las expresiones culturales tradicionales al comercio, como se ha hecho con el derecho de autor, pues entendemos que en ningún caso deben ir amarrados estos destinos. Se trata de la necesidad de proteger jurídicamente todas las expresiones culturales sin discriminación, sean creadas por un individuo o por una comunidad, en el Norte o en el Sur. Lograr normas eficaces que las salvaguarden como riqueza cultural. La protección no siempre llega a través de fórmulas de apropiación, aunque a veces sean necesarias, ni puede ser siempre útil el dominio público si en alguna forma puede propiciar o favorecer una explotación ilegítima posterior. Es necesario crear, recurrir a cuanta fórmula pueda aportar una solución, a fin de impedir la mercantilización de la cultura (Álvarez, 2006).

Una cosa es lograr la armonización de los estándares de protección en propiedad intelectual en los países (mercados) que interesan al Norte y otra es lograr la protección de la memoria de los pueblos, de su identidad, de su vida propia. De ello depende que la diversidad del planeta no se asfixie ahogada por normas “modernas” y “de avanzada”, diseñadas y articuladas para defender intereses económicos y geopolíticos.

Tal es el caso de la protección de descubrimientos que no constituyen invenciones, la protección mediante el sistema de patentes de la “creación” de organismos vivos, la aplicación de otros mecanismos que dilatan la libre aplicación de los conocimientos científicos; todo lo cual, sin dudas, inclina la balanza igualmente a favor de la protección de inversiones, de la competencia, de los intereses monopólicos y transnacionales, de la posesión de mercados, más que a la protección y estímulo de la actividad inventiva.

Hoy es un hecho desafortunado que el conocimiento y cultura tradicional, no sólo esté desprotegido, sino que también esté siendo saqueado. Y en este bregar en la búsqueda de soluciones más justas tienen sus antecedentes en tantos y tantos ejemplos de la expoliación indiscriminada que ejercen las transnacionales al apropiarse y proteger a su favor expresiones culturales y conocimientos tradicionales, pertenecientes a las comunidades indígenas o de pocos recursos, por ejemplo:

- La apropiación de conocimientos tradicionales, mediante patentes desarrolladas por empresas norteamericanas, alemanas y japonesas a partir del Neem. Árbol que desde hace 2 000 años es utilizado en la India como pesticida, para la fabricación de medicamentos y cosméticos y como purificador del aire, y que actualmente explotan esas compañías arruinando a los productores locales e impidiendo el acceso a este antiquísimo descubrimiento a todo aquel que no pueda pagar por su utilización.
- Las solicitudes y concesión de patentes de Estados Unidos y Japón, donde se reivindica la utilización exclusiva del *Lepidium meyenii* (planta nativa de la sierra central de los Andes del Perú más conocida como Maca), conocida por sus propiedades nutricionales y farmacológicas (García, 2003). Con la coincidencia que los principales mercados hacia los cuales Perú exporta dicha planta son justamente los países mencionados, a los cuales después les tiene que comprar sus medicamentos derivados.
- Otra realidad es el uso cada vez más frecuente de motivos “étnicos” en las pasarelas de la moda europeas y norteamericanas, bajo marcas que nada tienen que ver con sus orígenes.
- La práctica habitual de compañías que componen, escriben, graban y venden con fines comerciales cantos, leyendas y cuentos tradicionales, violando los derechos y **apropiándose ilegítimamente** de lo que pertenece a una comunidad, la mayor parte

de las veces falseando los contenidos, modificándolos de acuerdo a los intereses del capital.

Otros ejemplos radican en el uso inapropiado del conocimiento protegido mediante patentes. Sí bien es cierto que estos derechos generan ventajas comparativas considerables, no es posible pasar por alto el carácter subjetivo y especulativo que se aprecia en su valoración en determinados casos, lo cual se aleja de su valor objetivo. A continuación se listan algunos ejemplos que lo demuestran, situaciones existentes de patentes sobre la vida:

- Existe una combinación de varios medicamentos antirretrovirales que ha reducido notablemente el número de muertes por esta causa en los países industrializados. Pero los precios impuestos por las empresas titulares de los derechos de propiedad intelectual, solo permiten que el 0,1% de los 25 millones de personas con VIH/SIDA en el África subsahariana puedan tener derecho a salvar su vida⁶¹. Lo que significa que los precios de productos imprescindibles para la salud humana, como los antirretrovirales para atenuar los efectos del SIDA, ni siquiera para curarlo lo puedan comprar ya que alcanzan sumas exorbitantes desde 5 mil hasta 15 mil USD.⁶²

Al respecto por ejemplo, EE.UU. llevó a Brasil ante el grupo especial de solución de diferencias de la OMC para obligarle a anular sus leyes de patentes, que permiten disponer la fabricación de dichos medicamentos a muy bajos precios, alegando estado de emergencia nacional.

- Otro ejemplo es el caso de la tecnología *Terminator*, también llamada “la bomba de neutrones de la agricultura”, desarrollada por científicos norteamericanos, la cual consiste en la obtención de semillas de plantas cuyo ADN ha sido programado para que sean incapaces de utilizarse en cultivos futuros, o sea, de ser utilizadas para otras siembras, con el objetivo de que el agricultor dependa de modo definitivo de las empresas productoras de semillas. Junto a la tecnología *Traitor*, que devuelve a las semillas la fertilidad si se utilizan inductores químicos producidos por la misma compañía.

⁶¹ Informe Desarrollo Humano”, ed. cit.

⁶² Tomado de las Reflexiones de Fidel Castro Ruz “Las ideas no se matan”, Oficina de Publicaciones del Consejo de Estado (28/5/07).

- Un ejemplo similar lo constituye la transnacional *Monsanto* que ha desarrollado un herbicida que destruye todas las plantas (buenas y malas), excepto aquellas provenientes de semillas desarrolladas por la propia empresa para resistirlo. Esta fórmula garantiza sin dudas la ausencia de malas hierbas, pero sus consecuencias para la biodiversidad pueden ser incalculables.

Y dentro de este tema merece un espacio especial la situación de los transgénicos en el consumo humano, principalmente en los países de América Latina. Uno de los ejemplos más connotados y con incidencia a nivel internacional, es el caso del Maíz Transgénico. El maíz es el segundo grano de mayor producción en el mundo después del arroz, y EE.UU es el mayor productor y exportador de maíz a nivel mundial.

La situación es que desde 1996 las exportaciones de maíz de EE.UU a México han ido creciendo mientras que las exportaciones destinadas a Europa han bajado. Esta baja está relacionada con el incremento en la producción de maíz GM en EE.UU., tras lo cual la Unión Europea tomó fuertes medidas para regular la entrada de ese maíz GM a su población, destinándose entonces más y más a Latinoamérica (Heineke, 2000). Este maíz modificado ha sido creado para ser resistente al herbicida y a ciertos virus. También ha sido modificado para ser resistente a los insectos con la transferencia de genes de la bacteria Bt (*Bacillus thuringiensis*), que hace que las plantas de maíz produzcan una proteína tóxica para los insectos (CCA, s.a).

El flujo de genes de una planta de maíz a otra cercana resulta muy fácil, algo aprovechado por los campesinos desde hace milenios para la creación de variantes del maíz (conocimiento tradicional de los nativos mexicanos). Sin embargo esta facilidad resulta problemática al introducir maíz GM vivo a zonas de origen y diversidad de maíz, esto podría desembocar en la baja de la biodiversidad del maíz, tanto cultivado como salvaje. Razón que sustenta que desde hace varios años se esté investigando más la contaminación del maíz nativo mexicano⁶³ por variantes genéticamente modificadas. Recordar que la mayor parte del maíz se destina al uso animal y sólo el 20 por ciento a los humanos, sin embargo en México, el consumo de maíz es principalmente de uso humano (más del 68 %) (Lorenzen Martiny, s.a).

⁶³La relevancia de este asunto tiene que ver con el hecho de que México forma parte de la región en donde se originó el maíz. Cultivado desde hace 5000 a 8000 años, el maíz proliferó en toda esta región con decenas de razas locales. A través de los años las variantes del maíz se multiplicaron con la selección de los campesinos, pero también con los diferentes climas y suelos en que crecían. Sin embargo, la biodiversidad del maíz empezó a declinar con los monocultivos y con las prácticas agrícolas cambiantes.

Junto a las investigaciones continúa el debate respecto a la ley de bioseguridad⁶⁴, mal llamada así dado que permitió la entrada a México de 22 transgénicos para consumo humano, o sea, 22 variedades de maíz, jitomate, soya, canola y papa, modificados genéticamente (Lorenzen Martiny, s.a).

En esencia todas estas investigaciones están protegidas mediante patentes, su principio no es matar la biodiversidad nativa de los pueblos ni afectar la vida humana, pero el uso de forma indiscriminada por personas inescrupulosas si está contribuyendo a ello.

Otro ejemplo ilustrativo de la apropiación desleal del conocimiento con fines inescrupulosos es el caso de la secuenciación del genoma humano, donde el acceso a las colecciones de datos genéticos (cadenas de ADN y datos genealógicos y médicos de personas y grupos también protegidos normas de propiedad intelectual), representan hoy un interés estratégico. Donde existe una lucha a toda costa por parte de las empresas por poseer cada vez mayor cantidad de datos de poblaciones específicas (alcanzando estas bases de datos, altos valores comerciales), y donde las patentes, a su vez, comienzan a convertirse también en capital de las sociedades como activos inmateriales.

De la misma forma que ocurren estos repugnantes y despreciables ejemplos también existen esferas del saber sesgadas al no ser rentables económicamente, por lo cual no se desarrollan investigaciones con todos los requerimientos necesarios en países del primer mundo. En este caso se incluyen peligrosas y graves enfermedades de países tropicales, como por ejemplo el Cólera, donde Cuba sin padecer de esa letal enfermedad destinó financiamiento en la búsqueda de su solución, obteniendo finalmente una vacuna, la cual es ofrecida a países que no tienen dinero para comprarla.

La paradoja de los fines sociales de la investigación no se corresponden entre países, por ejemplo las investigaciones cubanas están en contraposición con la gran cantidad de investigaciones sobre cosméticos, cirugía estética o tratamiento anti estrés las enfermedades más acuciantes del llamado Primer Mundo.

⁶⁴ Existe el Protocolo de Cartagena, un convenio internacional que se completó en Montreal en el año 2000, se centra en la protección de la diversidad biológica y de la salud frente a los posibles efectos negativos de la biotecnología. El protocolo se enfocó solamente en los organismos vivos modificados (OVMs), ya que son éstos los que permiten la contaminación de especies nativas por transgenes. Aun con esta limitación, el acuerdo traza los puntos básicos acerca de la bioseguridad. En este acuerdo se da la posibilidad a los Estados nacionales de adoptar medidas estrictas para proteger su biodiversidad y la salud de sus habitantes frente a los OGMs.

Las vacunas son otro ejemplo de apropiación y esclavización del conocimiento científico tecnológico. Éstos productos son tecnologías eficientes y muy humanas, las cuales como son capaces de prevenir enfermedades con dosis únicas, pero por éstos motivos son relegadas y se priorizan las investigaciones de medicamentos que requieren aplicaciones reiteradas al enfermo, con el fin de lograr mayores y constantes ingresos a sus proveedores.

Es una realidad de hoy que las potencialidades de la industria farmacéutica actual se están explotando en función de las demandas del mercado. Sus principales productos y tecnologías de punta están dirigidas y se desarrollan para dar respuesta a las presiones del mercado y no de las necesidades reales de salud y bienestar social, menos aún de las de los excluidos y marginados, de las masas pobres que no clasifican como consumidores potenciales.

Y esto se demuestra con el hecho que durante los últimos veinte años, no se ha emprendido prácticamente ningún estudio para el desarrollo de medicamentos contra enfermedades que afectan a millones de personas de los países en desarrollo: por ejemplo, la enfermedad de Chagas⁶⁵, la Leishmaniasis⁶⁶, la Esquistosomiasis⁶⁷ y la Tripanosomiasis Humana Africana más comúnmente conocida como la enfermedad del sueño⁶⁸ entre otras. Hasta hace muy poco, los pacientes que sufren esta última no tenían otra alternativa que la aplicación de un tratamiento extremadamente doloroso a base de arsénico, a falta de un medicamento más eficaz.

La enfermedad de Chagas amenaza a la cuarta parte de la población de Latinoamérica y ninguno de los medicamentos que existen es lo suficientemente eficaz para tratar a los enfermos crónicos. En Cuba, por ejemplo el Instituto Finlay está investigando esta enfermedad de Chagas logrando algunos resultados.

La idea sobre todo lo planteado es tratar de impedir mediante investigaciones, acuerdos, etc. que se arruinen los conocimientos tradicionales y la diversidad cultural de los pueblos, ante la dura competencia y la falta de recursos para fomentarla. Pasados unos años, ya no

⁶⁵La enfermedad de Chagas es una infección tropical ocasionada por un parásito protozoo, el *Tripanosoma Cruzi* y se transmite por medio de un insecto. Son infestados por esta enfermedad entre 15 y 17 personas cada año, de las cuales mueren unas 50 000 según información obtenida en Wikipedia.

⁶⁶ La Leishmaniasis es una enfermedad zoonótica causada por diferentes especies de protozoos del género *Leishmaniasis*, las manifestaciones clínicas aparecen en forma úlceras cutáneas encima de la picadura del mosquito, las cuales provocan inflamaciones severas en el hígado y vaso, con otras consecuencias.

⁶⁷ La Esquistosomiasis es una enfermedad parasitaria producida por un gusano (*Platelminto* de la clase *Tremadotos*) relativamente común en países en vías de desarrollo, especialmente en África, la cual provoca fiebres muy altas.

⁶⁸ La Tripanosomiasis es una enfermedad parasitaria terminal dependiente del vector, transmitida a los humanos por picaduras de la mosca *Tse-tse* (género *glosina*) las cuales se infestaron al alimentarse de humanos o animales que hospedaban estos parásitos.

habrá nada que hacer y las generaciones futuras se disputarán ante los tribunales hasta la titularidad de las canciones de cuna que les cantaban sus abuelos (Álvarez, 2006).

Y por último, es importante comentar también que dentro de las nuevas tendencias que han surgido en los últimos años para sacar provechos sustanciosos de las patentes se encuentran las definidas por Esther Arias, donde se encuentran por ejemplo:

Patent Troll, Titulares de patentes que obtienen beneficios económicos no por su explotación sino porque obtienen royalties de empresas a las que amenazan con litigios por infracción. A veces el Patent Troll es una empresa que tiene patentes submarinas y sólo las saca a la luz cuando ve en el mercado una tecnología que puede estar próxima a su patente. El Patent Troll se corresponde con empresas que se dedican a comprar patentes a compañías en quiebra, y las utilizan para entablar litigios (Arias, 2009).

El término se le ocurrió al consejero general de Intel Corp, Peter Detkin, para describir aquellas empresas que jamás habían trabajado con semiconductores y que estaban llevando a juicio a Intel por infracción de patentes. Entonces Detkin las calificó como "veneno para el desarrollo", pero ahora es el director general de una de ellas, Intellectual Ventures LLC.

- *Como reacción a los Patent Troll han surgido los Patent Búster, organizaciones que tratan de anular patentes basándose en que no cumplen los requisitos de patentabilidad (novedad, actividad inventiva) o porque no están siendo explotadas comercialmente. Dentro de estas organizaciones cabe mencionar: la Public Patent Foundation⁶⁹, organización sin ánimo de lucro que funciona en EEUU con el apoyo de la Fundación Rockefeller y el Open Society Institute, y que se encuadra en la Benjamin N. Cardozo School of Law. En Youtube es posible visualizar un video con una charla muy interesante del director de esta organización. Y la Electronic Frontier Foundation⁷⁰, fundación que se financia con donaciones (en su página de Internet pueden consultarse algunas de las demandas en las que han trabajado) (Arias, 2009).*

Por ello, es tan importante comprender que si en una época lo decisivo fue el acceso a las rutas comerciales, la colonización de territorios que sirvieran de fuentes de materias primas, la propiedad sobre las industrias de manufacturas y recientemente el dominio de los

⁶⁹ Puede ser consultado en <http://www.pubpat.org/>

⁷⁰ Puede ser consultado en <http://www EFF.org/>

mercados y las tecnologías (Lage, 2001), ahora se hace necesario prever que la generación y control del conocimiento no sea el nuevo campo de batalla entre los hombres por la apropiación de los conocimientos.

De todo lo abordado en este epígrafe se infiere la necesidad apremiante de desarrollar y disponer de investigaciones cada vez más avanzadas, en el campo de los estudios y análisis de patentes que permitan abordar e incidir en este tema, desde diferentes posiciones y perspectivas.

III.2. Contexto Nacional: La evolución de la ciencia y la tecnología en Cuba

El estado cubano tuvo una temprana percepción sobre la insuficiencia que al momento del triunfo de la Revolución, mostraba el país respecto a científicos, especialistas, instituciones, tradiciones e información, entre otros importantes elementos, imprescindibles para cualquier desarrollo científico nacional. Esto le permitió comprender la imperiosa necesidad de producir profundas transformaciones en esta esfera. Ya que no existían centros de investigación, solo algunas estaciones experimentales y pequeños laboratorios aislados que en el mejor de los casos contaban con un ínfimo presupuesto; no se contaba con programas de investigación y solo existían tres Universidades, dos de las cuales eran de reciente creación.

En la esfera tecnológica, la dependencia foránea era prácticamente absoluta y en las innovaciones tecnológicas de importancia para el país, resultaba insignificante la participación de los innovadores cubanos. Las capacidades productivas del país eran escasas, predominando el monocultivo y la producción manual. No obstante, en ese período sobresalieron en el país algunos científicos por su obra, realizada en la mayoría de los casos, sin apoyo oficial y con un elevado sacrificio personal. Entre ellos se encuentra el reconocido investigador Carlos J. Finlay cuyos resultados son de repercusión universal, por ser el descubridor del agente de la fiebre amarilla.

Posteriormente en los primeros años de la década del setenta se producen profundas transformaciones en cuanto a la formación del potencial científico y tecnológico del país, donde se destaca:

- Misión estatal a la Academia de ciencias de Cuba en materia de políticas, estrategias y organización de la Ciencia y la tecnología

- Creación del Ministerio de Educación Superior, incluyendo la atención a la educación postgraduada.
- Ampliación de la red de centros de educación superior y centros de I+D.
- Establecimiento de los sistemas de categorización docente y científica.
- Creación de la Comisión de Grados Científicos.

Todos estos cambios posibilitaron al país, pasar de un estado de escaso capital humano capacitado, a otro superior con recursos humanos más calificados en las esferas de la ciencia y la tecnología. Tras reconocer la UNESCO la masa crítica de profesionales dedicados a las actividades de I+D, se creó en 1974 el Órgano Nacional de Ciencia y Técnica, que un año más tarde se llamó Consejo Nacional de Ciencia y Técnica. Nombrándolo en 1976 como Comité Estatal de Ciencia y Técnica⁷¹, toda esta etapa se caracterizó por desarrollar las actividades de I+D por el esquema que operaba en modelo lineal de investigación, en el cual el progreso trata de ser empujado por la ciencia y no por la demanda social (CIEM, 2004). Sin embargo, ya en los finales de la década del ochenta, con la fundación del Polo del Oeste de La Habana, con una fuerte inversión en infraestructuras y aprovechando el capital humano formado, comienza a disponerse de tecnologías generadas nacionalmente, observándose un derrotero distintivo de la maduración de la ciencia y la innovación en el país, producto de las nuevas generaciones de investigadores que ya estaban aportando e introduciendo resultados en la sociedad gracias también, y es justo señalarlo, a la colaboración con los ex - países socialistas..

Las transformaciones acontecidas en el ámbito internacional en los años noventa, provocaron también profundas transformaciones en el contexto económico y social cubano, quedando expuesta la producción nacional a los avatares del mercado internacional, lo que compromete el papel de la ciencia y la tecnología, llamada ahora a ser más competitiva e involucrar la innovación. Se reconoce entonces en el país la necesidad de fortalecer la innovación tecnológica caracterizada por la participación de múltiples fuentes y múltiples interconexiones.

En esta década del noventa ocurre, precisamente en 1994, la fundación del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, muestra fehaciente que en medio de una profunda crisis económica y social, el Gobierno cubano le apostaba a la Ciencia y a la tecnología como vía para superar la crisis.

⁷¹ El cual trabajó bajo la tesis de política científica presentada en el primer congreso del partido en 1975.

Es en esa década que se produce también la apertura de los Polos Científicos Productivos, articuladores de redes de cooperación e integración con todo el colosal movimiento de innovación popular, que ya venía madurando desde décadas anteriores, integrado por la labor del Forum de Ciencia y Tecnología (FCT), las Brigadas Técnicas Juveniles (BTJ), la Asociación Nacional de Innovadores y Racionalizadores (ANIR) y las asociaciones científico - profesionales que cubren amplios espectros disciplinarios.

A todo ello se unió el fortalecimiento del trabajo de investigación, desarrollo e innovación de los Centros de Investigación, Universidades y Empresas y la activa participación de los órganos nacionales, de propiedad industrial, normalización y calidad, información científica, y otras entidades de servicio, que han contribuido a que la Innovación sea una poderosa herramienta para el sostenimiento y desarrollo del país.

Es importante enfatizar que los resultados científicos en Cuba se basan en un compromiso ético y moral de sus investigadores, que además demuestran el carácter no elitista del conocimiento y la Innovación y el enorme apoyo del gobierno a esta actividad.

Todo este proceso evolutivo del desarrollo de la ciencia y la tecnología en el país propició y creo las bases para que Cuba, cuente hoy con una infraestructura de más de 209 centros y áreas investigativas, tecnológicas y de innovación, de los cuales 115 son grandes centros de investigación, desarrollo y comercialización, o sea que cierran el ciclo desde la investigación básica hasta la comercialización del producto. La fuerza laboral actual del país en la Actividad Científico Tecnológica es de 71 699 trabajadores de los cuales, el 64% son graduados de nivel superior y el 20% de nivel medio. El 54% de estos trabajadores son mujeres y el 60% esta vinculado directamente a la actividad de investigación e innovación. Se cuenta con 5 326 investigadores categorizados y 9002 doctores, lo que significa respectivamente 1,1 investigadores y 1,8 doctores por cada mil ciudadanos económicamente activos(Quevedo, 2009).

Según informes del Director de Tecnología e Innovación⁷² del país, hoy existe un graduado universitario por cada 10 habitantes, lo cual es un logro notable para un país subdesarrollado. Dentro de dos años se alcanzará aproximadamente el millón de graduados en la educación superior, resultado sin precedente para un país del llamado Tercer Mundo. De ellos, más de 100 mil cursan postgrado cada año, incluidos maestrías, especialidades y doctorados.

⁷² Dr. Vito Quevedo Rodríguez

Se dispone de centros de excelencia, entre ellos, la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), la que junto a facultades de ingeniería, cibernética matemática, pedagogía y tecnologías de la salud de las demás universidades del país, forma profesionales en más de 10 perfiles dentro de las Nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (NTIC). La aspiración es contar para mediados de la próxima década, en este importante campo tecnológico, con más de 40 mil especialistas de nivel superior y medio (Quevedo, 2009).

En las más de 60 universidades cubanas se cuenta con 80 centros dedicados a tiempo completo a la investigación, generación y transferencia de tecnologías de punta. Vinculados a éstas y otras instituciones de investigación se encuentra el 69 por ciento de los profesores universitarios. En general todos los docentes de la educación superior, tienen contemplado en su fondo de tiempo el trabajo de investigación científica. En total más de 250 mil docentes del Ministerio de Educación (MINED) y el Ministerio de Educación Superior, están incorporados desde sus aulas a la actividad científica, el 42 % de ellos la efectúa de forma extracurricular (Quevedo, 2009).

Algunas universidades han logrado convertirse en centros multidisciplinarios que vinculan docencia, investigación, producción; los programas científico técnicos son estructurados por proyectos específicos sometidos a evaluación periódica y se comienza a desarrollar un proceso de Desarrollo local, cuya finalidad es llevar los avances de la ciencia y tecnología hasta los municipios, dedicando grandes esfuerzos a la innovación, la cual ha recibido una atención particularizada, partiendo del concepto de que en Cuba la innovación es un proceso social que repercute en la economía, la cultura, las tradiciones y el patrimonio nacional.

En el mundo empresarial cubano cada día es mayor el trabajo de innovación, en la búsqueda de productos y servicios de mayor calidad a más bajos costos y en la solución de múltiples problemas cotidianos.

Bajo la influencia de todos los cambios acelerados que fueron aconteciendo desde los finales de la década del ochenta, tanto en la economía, la ciencia y la tecnología se comenzó a denominar (en los países con mayor fuerza productiva) al órgano encargado de estas actividades como Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. En Cuba, a comienzos de esta década la práctica había superado el anterior modelo de dirección asumiendo este como alternativa para integrar más eficazmente la generación de conocimientos científicos y tecnológicos con su utilización económica y social, en busca de

una competitividad que debe lograrse mediante el desarrollo sostenible, que de conjunto con la construcción de la Sociedad del conocimiento para todos y todas, constituyen los dos pilares básicos del actual Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica (SCIT).

III.2.1. Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica

El actual Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica (SCIT) que rige en Cuba, no solo difiere en su nombre del anterior (Sistema de Ciencia y Técnica), sino en su esencia, enfoque y contenido. En este la categoría básica del planeamiento de la ciencia y la innovación tecnológica es el *proyecto*. En la Resolución # 85/2003 del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, se dispone que los proyectos constituyen la célula básica para la organización, ejecución, financiamiento y control de actividades vinculadas con la investigación científica, el desarrollo tecnológico, la innovación tecnológica, etc., que materializan objetivos y resultados propios o de los programas en que están insertados.

Este SCIT concibe a la Innovación como la transformación de una idea en un producto o proceso nuevo o mejorado y la subsecuente utilización exitosa en las esferas de la producción material o espiritual de la sociedad, abarcando tanto los aspectos tecnológicos productivos como los referentes a la gerencia empresarial y la dirección y organización social en general. Y a la Ciencia como la esfera de la actividad humana dirigida a la adquisición sistemática, mediante el método científico, de nuevos conocimientos sobre la naturaleza, la sociedad y el pensamiento, que se reflejan en leyes, fundamentos y tendencias de desarrollo

El SCIT se define como la forma organizativa que permite la implantación en forma participativa de la política científica y tecnológica que el estado cubano y su sistema de instituciones establecen para un período determinado, de conformidad con la estrategia de desarrollo económico y social del país y de la estrategia de ciencia y tecnología que es parte consustancial de ésta.

En este sistema, ha sido decisiva la creación de las estructuras de los Polos Científicos, forma novedosa y viable de interacción para el trabajo cooperativo y cohesionado de las instituciones científicas y los investigadores, en la solución y en la potenciación del conocimiento. Caracterizados por su alto nivel de integración e interdisciplinaridad, en los polos científicos se han logrado resolver varias de las insuficiencias que arrastraba el diseño de la ciencia en el país. Ahora los proyectos no se asumen como simples gastos presupuestados, sino como inversiones, con estudios de impacto económico y tasa de

retorno esperada. Hoy la investigación concluye hasta su introducción y aplicación tecnológica y social.

Se constata que una de las principales estrategias en los últimos años ha sido potenciar determinadas instituciones o conjuntos de instituciones que operen a ciclo completo, desde la investigación, incluyendo la llamada básica, hasta la producción y comercialización de los productos, de manera que sea completa la operación del ciclo económico, fijando como pilares en el desarrollo de la Política Científica cubana los siguientes aspectos:

- Contar con Potencial científico propio
- Respaldar el desarrollo del país
- Generar conocimientos y tecnologías propias
- Asimilar conocimientos y tecnologías internacionales
- Integración horizontal y vertical

Todo esto ha permitido que Cuba ostente indicadores más sobresalientes como los siguientes:

- La mayor equidad en la distribución del ingreso en América Latina
- Los servicios de educación primaria y secundaria de mayor calidad
- Los servicios de salud de mayor calidad
- Los indicadores más favorables de mortalidad infantil de menores de un año y menores de cinco
- El más bajo índice de desempleo de la región
- La oferta de alimentos subsidiados que cubren no menos de la mitad de las necesidades nutricionales
- La atención médica primaria permanente y la remisión a servicios gratuitos de alta tecnología.
- La atención asegurada y gratuita de la gestante y el menor de un año.
- La formación educacional garantizada de más de nueve grados y el acceso a estudios superiores en cualquier lugar del país a todos los que quieran hacerlo.

El único país del mundo que combina un alto desarrollo humano y una adecuada sostenibilidad ambiental⁷³.

Todo el desarrollo en la evolución y articulación coherente del sistema de ciencia ha permitido contar hoy con importantes resultados. Los principales impactos de la actividad de Ciencia e Innovación Tecnológica en Cuba, en los últimos cinco años se pueden resumir en:

- Productos y tecnologías del sector biotecnológico y médico farmacéuticos, los cuales han venido abriéndose espacio paulatinamente en el mercado externo, tanto por ventas directas de productos como por transferencias de tecnologías, logrando

⁷³ Indicador emitido por la organización no gubernamental World Wild Fund (WWF) el cuál lo dio a conocer en el año 2006.

ingresos en divisas que han permitido recuperar las inversiones realizadas, contribuir al sistema de salud y continuar desarrollando el sector.

- Resultados científicos y tecnológicos nacionales que han contribuido a mejorar los indicadores de salud de la población al incrementarse la producción nacional de medicamentos, introducir y generalizar nuevas tecnologías de atención médica y sustituir importaciones de equipos médicos concebidos y producidos en nuestras instituciones, así como, reactivos para el sistema de salud.
- Desarrollo de la agricultura urbana, cuyo impacto es palpable, en la elevación de los rendimientos agrícolas en un grupo de cultivos importantes, especialmente en viandas y hortalizas, en el incremento de la producción de tabaco, y en el logro de producciones de mayor calidad para satisfacer las exigencias del sector turístico.
- Solución a problemas energéticos del país y aumento de la eficiencia energética. En este sentido se contribuyó a aumentar la eficiencia de extracción del crudo nacional, y a asimilar su utilización por las termoeléctricas y fábricas de cemento; y por otra parte se continuó avanzando en la generación eléctrica de los centrales a partir del bagazo y en la ampliación del uso de energía solar y otras fuentes renovables de energías.
- En las investigaciones sociales y humanistas se obtuvo un número importante de resultados que permitieron un mejor conocimiento de nuestra historia, cultura y sociedad y que también contribuyeron a la toma de decisiones sobre aspectos esenciales de la sociedad cubana actual. Se puede citar en tal sentido: el Atlas Etnográfico de Cuba, la Inmigración interna a Ciudad Habana y la caracterización Psicológica del Adolescente cubano.

Es imposible resumir todos los resultados, o abarcar toda la gama de logros de la ciencia e innovación tecnológica que han tenido un impacto relevante en la economía cubana, pero al menos éstos agrupan gran parte de ellos. Detrás del logro de estos resultados se constata un organizado Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica, construido a partir de la acción perseverante, sostenida y altruista de todos los involucrados.

El SCIT es el instrumento organizativo que, teniendo como piedra angular a la integración, deberá garantizar que la política y la estrategia se ejecuten con eficiencia y eficacia, haciendo posible que la ciencia y la innovación tecnológica alcancen impactos tangibles y

medibles en todos los ángulos relativos al desarrollo de la sociedad socialista cubana, sobre bases de sostenibilidad y cooperación.

III.2.2. La Política y la Estrategia Nacional de Ciencia e Innovación Tecnológica en Cuba

La Política Nacional de Ciencia e Innovación Tecnológica, el Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica y la Estrategia Nacional de Ciencia e Innovación Tecnológica constituyen los elementos que bajo el umbral de la futura Ley de la Ciencia y la Tecnología, integran la dimensión sistémica de la base metodológica y normativa necesaria para el desarrollo de acciones en esta esfera desde una perspectiva, lo suficientemente coherente y precisa, como para movilizar a todos los actores de la sociedad en función de objetivos programados.

Los objetivos de la Política Nacional de Ciencia e Innovación Tecnológica (PNCIT) posibilitan alcanzar una combinación más efectiva entre la asimilación de los conocimientos científicos y tecnológicos transferidos desde el exterior, y la utilización inteligente y potenciada de la capacidad del país en la generación autóctona de ciencia e innovación tecnológica, sobre la base de las prioridades estratégicas que se definan para la nación.

Misión de la PNCIT: *Cohesionar los esfuerzos e integrar las acciones de todos los actores de la sociedad cubana para favorecer el desarrollo de la ciencia y la tecnología en función del incremento de la eficiencia y la competitividad de la economía, el mejoramiento del bienestar y de la calidad de vida de la población y el perfeccionamiento y desarrollo de la sociedad socialista cubana, sobre bases de sostenibilidad y cooperación.*

Objetivos de la PNCIT:

- Propiciar que la ciencia y la tecnología actúen como factores decisivos para la recuperación económica del país y el crecimiento sostenido de sus principales producciones y servicios.
- Favorecer que la innovación tecnológica se convierta en una herramienta sistemática del trabajo de las empresas para el incremento de la eficiencia económica y el desarrollo de la competitividad de sus producciones y servicios, en el marco del proceso de perfeccionamiento empresarial del país.
- Asegurar la complementación adecuada, según las diferentes esferas de acción de la ciencia y la tecnología, entre la investigación científica realizada en el país y la asimilación y adaptación a nuestras condiciones de la experiencia internacional.

- Fortalecer el acercamiento entre oferta y demanda tecnológicas priorizando el fortalecimiento y la expansión de la infraestructura nacional de servicios científicos y tecnológicos y de actividades de interfase.
- Impulsar la eficiencia de las entidades científicas y tecnológicas en el desempeño de sus actividades y promover una utilización racional y eficaz del potencial humano, en el marco del proceso de perfeccionamiento de estas actividades.
- Propiciar la contribución de las actividades científicas y tecnológicas a la conservación del medio ambiente y a la consecución de los objetivos del desarrollo sostenible.
- Propiciar que la utilización en forma adecuada y en el momento oportuno de la protección de la propiedad intelectual, a través de las diferentes vías y mecanismos, asegure un valor añadido a las creaciones nacionales, evitando su utilización no autorizada y la infracción de derechos registrados y vigentes en todas las actividades, desde la planificación hasta comercialización de las creaciones.

Los lineamientos de la PNCIT persiguen reafirmar el carácter dinamizador que ejercen estas actividades sobre la economía nacional, procuran elevar el bienestar de la población, fortalecer su sistema social y desarrollar la economía nacional, sobre la base de la cooperación y relaciones estrechas entre el sector de la ciencia y la tecnología, la esfera de bienes y servicios, y la realización de acciones interinstitucionales, bilaterales y multilaterales con los países de la región y el mundo (CITMA, 2003). Estos lineamientos, dan respuesta a la interrogante de cómo actuar en materia de ciencia e innovación tecnológica, y cómo alcanzar la necesaria integración entre los diferentes elementos componentes de la ciencia y la tecnología y entre los diversos actores de la sociedad cubana en el ejercicio de esta esfera de actividad (CITMA, 2003).

Lineamientos de la PNCIT: Generales y Específicos

- El Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica
- La planeación y el financiamiento
- El potencial humano
- La estimulación
- La generación de conocimientos científicos y tecnológicos básicos
- La innovación
- La transferencia de tecnología
- Los servicios científicos y tecnológicos y las actividades de interfase
- Los elementos de integración y cooperación
- La información en el contexto del SCIT
- **La propiedad intelectual. Propiedad industrial. Derecho de autor**

- La colaboración científica y tecnológica
- La comercialización de las producciones de la ciencia y la tecnología
- La actividad científica y tecnológica y el medio ambiente
- La cultura científica y tecnológica de la sociedad cubana
- La medición de las actividades científicas y tecnológicas
- El control de las actividades científicas y tecnológicas

La observación de estos lineamientos y la forma de elaborar las estrategias y planes, significará un paso importante para la actividad de ciencia y tecnología en el país.

Por su parte la Estrategia Nacional de Ciencia e Innovación Tecnológica define las prioridades de carácter nacional en materia de ciencia e innovación tecnológica, en correspondencia con las prioridades de la economía y la sociedad cubanas. Es un soporte del desarrollo ulterior de la propia actividad científica y tecnológica del país. Establece las líneas estratégicas y las principales acciones que deberán ser acometidas para garantizar el cumplimiento de las prioridades. Y da respuesta a la interrogante de qué hacer en materia de ciencia e innovación tecnológica en un enfoque nacional, precisando hacia donde dirigir recursos y esfuerzos.

La Visión: Alcanzar un significativo impacto en la economía y la sociedad por los resultados de la innovación, el cambio tecnológico y las investigaciones científicas, que han favorecido el desarrollo sostenible de la sociedad socialista cubana.

La Misión: Dinamizar el desarrollo económico del país, elevar el nivel y calidad de vida de la población, potenciar la excelencia de las actividades científicas y tecnológicas y perfeccionar el desarrollo de la sociedad cubana, sobre bases de soberanía, equidad, sostenibilidad y cooperación.

La estrategia define las Prioridades de la Ciencia y la Innovación Tecnológica, tanto a corto, mediano o largo plazo.

Líneas estratégicas y principales acciones:

- Línea 1. Aseguramiento de las prioridades.
- Línea 2. Perfeccionamiento de la actividad en la esfera tecnológica.
- Línea 3. Concertación de mecanismos para el incremento y estabilización del financiamiento.
- Línea 4. Consolidación del SCeIT y adecuación de su funcionamiento a las necesidades actuales y las prioridades definidas.
- Línea 5. Desarrollo y perfeccionamiento de la base normativa.
- Línea 6. Aseguramiento de la captación, preservación, superación continua y renovación del capital humano.

- Línea 7. Elevación del impacto de la ciencia y la innovación tecnológica en la economía y la sociedad.

En particular se exponen las Prioridades de la Ciencia y la Innovación Tecnológica para los próximos años en 4 grandes grupos, a saber:

Grupo 1. Áreas donde se pretende alcanzar o mantener excelencia y competitividad internacional a partir de productos y tecnologías novedosas.

- Vacunas
- Productos farmacéuticos
- Biotecnología agrícola y animal
- Lucha contra plagas y enfermedades
- Mejoramiento vegetal y recursos fitogenéticos
- Neurociencias

Grupo 2. Áreas claves vinculadas a producciones más tradicionales, donde son necesarios cambios tecnológicos importantes para garantizar competitividad de los productos, aumento de la eficiencia, diversificación de la producción, y garantizar el cumplimiento de las normas ambientales establecidas.

- Azúcar y sus derivados
- Alimentos (Arroz, Granos, Ganadería, Industria Alimentaria, Cítricos y otros).
- Energía
- Salud
- Níquel
- Tecnologías de la información y las comunicaciones
- Industria pesquera
- Tabaco
- Turismo
- Construcción y vivienda

Grupo 3. Áreas vinculadas al estudio de la naturaleza, la sociedad y el medio ambiente cubanos.

- Evolución del medio ambiente cubano
- Sociedad Cubana
- La economía cubana en el contexto de la economía mundial
- El trabajo con los Cuadros

Grupo 4. Áreas científicas y tecnológicas avanzadas en las que es necesario alcanzar o mantener determinado nivel que facilite el avance de los otros grupos y garantice la continuidad del desarrollo futuro del país.

- Bioinformática (Biocomputación, Biología Computacional, Sistemas Complejos).

- Materiales de Avanzada.
- Ciencias de la Información.
- Nanotecnologías.

El Anexo III.1 se presenta el organigrama del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente y del segundo nivel de dirección donde se encuentran: la Oficina Nacional de Normalización, Delegaciones Territoriales, Academia de Ciencias de Cuba, la Oficina Cubana de la Propiedad Industrial (OCPI) entre otras oficinas y dependencias.

III.2.3. La Oficina Cubana de la Propiedad Industrial como parte del sistema

La Oficina Cubana de la Propiedad Industrial (OCPI) en Cuba es el órgano estatal subordinado al Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA) responsabilizado con el establecimiento del régimen legal, la política, la gestión y la gerencia de la Propiedad Industrial en el país. La Estructura de la OCPI se muestra en el Anexo III.2

La OCPI con el objetivo de insertar cada día más la Propiedad Industrial en función del desarrollo del país, ofrece una amplia gama de servicios especializados dirigidos a investigadores, empresarios, técnicos, ingenieros, etc. para dotarlos de las herramientas necesarias que les permitan la protección legal y adecuada de los nuevos o mejorados productos, procesos y servicios, y además de apoyar su introducción y comercialización exitosa en el mercado.

Esta oficina se distingue por ser la única institución a nivel nacional que posee dichas funciones, y por disponer de un valioso fondo histórico de invenciones, modelos industriales y marcas comerciales, único de su tipo en Cuba.

Principales Funciones de la OCPI:

1. Propone la política y las leyes del Estado en materia de Propiedad Industrial y una vez aprobadas, las dirige, coordina, controla y, en su caso, las ejecuta.
2. Elabora, propone y en su caso ejecuta las demás disposiciones necesarias para implementar la política estatal para la protección de la Propiedad Industrial en el país.
3. Tramita y registra las solicitudes de protección en el país de las diferentes modalidades de la Propiedad Industrial, presentadas por personas naturales o jurídicas, nacionales, o extranjeras, y ejecuta todas las acciones relacionadas con el mantenimiento y modificación de los derechos adquiridos.
4. Representa a Cuba ante la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual y demás Organizaciones Internacionales en materia relativa a Propiedad Industrial.

5. Evalúa y propone la adhesión o renuncia de Cuba a los acuerdos multilaterales y bilaterales en materia de Propiedad Industrial.
6. Establece acuerdos de cooperación en materia de Propiedad Industrial con otras instituciones extranjeras.
7. Cumple y controla, en el marco de su competencia, el cumplimiento de las obligaciones emanadas de los acuerdos multilaterales y bilaterales en materia de Propiedad Industrial de los que Cuba es parte.

Dentro de las funciones de la OCPI esta investigación sólo abordara en apretada síntesis la concerniente a *desarrollar, controlar, implementar, etc. la política estatal para la protección de la Propiedad Industrial en el país*, comentando en el próximo epígrafe, dentro de la política lo concerniente al Sistema Nacional de Propiedad Intelectual que debe estar implementado en todas las instituciones del país.

III.2.3.1. El Sistema Nacional de Propiedad Intelectual

La época actual en la que vivimos caracterizada entre otros elementos por un desarrollo sin precedentes de la ciencia y la tecnología, la propiedad industrial con sus actividades consustanciales, ha devenido en instrumento de política tecnológica y comercial por lo que constituye un elemento importante para la competitividad internacional basada en la capacidad innovadora.

Constituye una expresión fehaciente de esta realidad el "Acuerdo sobre los Aspectos de los Derechos de Propiedad Intelectual relacionados con el Comercio" (Acuerdo sobre los ADPIC), el cual forma parte del paquete de acuerdos multilaterales comerciales vinculados con la membresía en la Organización Mundial de Comercio (OMC) que nace el 1ro de enero de 1995 y del que nuestra República es miembro a partir de abril de 1995. Este Acuerdo supone tanto retos como oportunidades para el devenir tecnológico, comercial y socioeconómico general de nuestra nación. Aunque sus normas gestadas y evolucionadas en economías de mercado industrializadas, no proporcionan el necesario y justo equilibrio que requiere nuestra economía en desarrollo.

El país necesita hoy desarrollar tecnologías autóctonas que permitan fundamentalmente elevar la calidad de vida y el desarrollo humano de los ciudadanos (Álvarez-Díaz, 2009). Una de las acciones desarrolladas por el país para proveer de una mayor cultura en el uso y proceder de la propiedad industrial y todas sus complejas relaciones derivadas, lo constituye la puesta en vigor del "Sistema Nacional de Propiedad Industrial" (SNPI).

El SNPI establece las bases, objetivos, ámbito de acción, estructura y pautas rectoras para el actuar de sus actores sociales, lo cual debe permitir, no sólo minimizar los efectos lesivos y riesgos del actual orden internacional en la materia, sino también, que estos actores sociales, como agentes económicos aprovechen plenamente sus beneficios u oportunidades

Este SNPI surge de lo establecido en el régimen jurídico de este tipo de propiedad, y en lo legislado en materia de Derecho de Autor. Y sus pautas rectoras trazan los lineamientos comunes que deberán regir las conductas y las acciones de los actores sociales, tanto en su acontecer interno, como en su interrelación con otros actores a fin de lograr la estructuración e implementación del Sistema Nacional en la materia.

Este SNPI es el documento rector y guía mediante el cual se deben generar todos los Sistemas Internos de Propiedad Industrial de las diferentes instituciones del país. Lo que significa que cada institución tendrá su propio SIPI en función de lo establecido en el SNPI, el cual propiciará todo el saber requerido y las mejores formas de actuación en la protección de los resultados generados en cada institución del país.

Principales actividades⁷⁴ inherentes a la propiedad industrial:

- Utilización de la documentación sobre propiedad industrial y en particular, de la documentación de patentes para la planificación de las actividades de investigación - desarrollo y durante su ejecución hasta la etapa de producción, para la vigilancia tecnológica respecto de la protección legal adquirida y de la solicitada y para la búsqueda de otras informaciones de carácter técnico, legal, económico y comercial.
- Detección de las invenciones, selección de las que deben protegerse legalmente en el país y en el extranjero; obtención, mantenimiento y defensa de la protección legal contra oposiciones e infracciones; actuaciones para evitar infracciones de derechos de propiedad ajenos.
- Publicación adecuada y oportuna de las invenciones patentadas y de las tecnologías no protegidas con valor comercial; restricciones a su divulgación; compartimentación de la información secreta propia y de la adquirida de terceros por vía de contrato o convenios.
- Selección, protección legal, mantenimiento y defensa de los registros solicitados y adquiridos sobre marcas y otros signos distintivos, dibujos y modelos industriales y sobre otras modalidades de la propiedad industrial.

⁷⁴ Estas actividades se resumen en las que a continuación se indican, que aunque no limitativas son fundamentales y representativas del amplio espectro de materias involucradas.

- Explotación comercial adecuada y oportuna de las invenciones y tecnologías secretas y su defensa legal en los contratos que se deriven de las distintas formas de comercialización de activos de propiedad industrial; protección adecuada de los resultados preexistentes y conjuntos en los proyectos de colaboración económica y científico-técnica.
- Planificación y ejecución acertada del presupuesto de gastos para los trabajos dirigidos a la protección legal, mantenimiento y defensa de los derechos de propiedad industrial adquiridos en Cuba y en el extranjero y para los que se soliciten y adquieran en el período venidero y para la suscripción al Boletín Oficial de la Propiedad Industrial.
- Información y superación de funcionarios en materia de propiedad industrial en consonancia con su quehacer en materia de propiedad industrial.

Esta investigación considera necesario, que a pesar de que existe todo este aparato político, normativo, regulatorio y funcional (tanto a nivel nacional como en la base de cada institución), que dota a los actores sociales de los instrumentos jurídicos, metodológicos e informativos para el actuar adecuado respecto a cada una de las actividades establecidas en términos de propiedad industrial, es importante realizar un diagnóstico para saber en la práctica cuánto saben los investigadores, profesores, tecnólogos, etc. sobre la propiedad industrial y específicamente de información de patentes.

Por ello el próximo acápite está destinado a realizar un diagnóstico para tratar dentro de lo posible, de describir a grandes rasgos la situación actual que existe en el país respecto al conocimiento y uso de la información de patentes. Se tiene como objetivo tanto conocer el marco contextual en el cual se desarrolla esta investigación, como saber sus principales dificultades y tratar de aportar soluciones desde la perspectiva objeto de estudio, a los posibles problemas que puedan existir después de analizar los datos aportados por los encuestados

III.2.4. Estrategia de Patentamiento asumida por Cuba

En Cuba la estrategia de patentamiento parte de una voluntad política que vela, por que los impactos de los resultados y avances científicos y tecnológicos, se reviertan en beneficios a la sociedad.

Como dice Agustín Lage, “La ciencia no tiene patria, pero los científicos sí la tenemos; y en la medida en que seamos capaces de asumirla e integrarnos a ella se enriquecerá la capacidad creadora”... existe una “ciencia nacional” donde los resultados de la investigación científica se relacionan con la realidad objetiva y son

por tanto supranacionales, pero el proceso de creación científica es un proceso social, que ocurre de forma diferente en las diferentes colectividades humanas, mezclado con otros condicionantes culturales de la actividad social del individuo. Esta diversidad además, crea oportunidades específicas para el aporte científico en diferentes contextos sociales que pueden ser muy enriquecedores de la cultura de la humanidad. Se trata de una diversidad que hay que aprovechar, no homogeneizar (Lage, s.a).

Esta reflexión describe las premisas de la actividad de patentamiento cubano donde la cooperación en investigación (conocimientos recombinantes)⁷⁵, y su repercusión en problemas socioeconómicos concretos, que reviste en beneficios e impactos a la sociedad, se encuentran dentro de sus principales objetivos.

Un ejemplo de la necesidad de asumir esta estrategia de integración y cooperación, lo son las ciencias de la salud "ciencias de frontera", donde las soluciones germinan de las áreas de contacto entre la medicina, la microbiología, la farmacología, la química, la electrónica, las ciencias sociales, etc.

En este contexto avanza no sólo el que tenga más conocimiento, sino el que mejor los combine (Lage, 1995)... Haciendo un símil con la información genética, la fuente de novedad no estaría sólo en la información netamente nueva, equivalente en genética a la acumulación de mutaciones, sino en la recombinación de informaciones preexistentes (Lage, 1995).

Dentro de los principales aspectos que contempla una estrategia correcta de patentamiento están: el conocimiento de saber discernir cuándo se debe realizar la protección o la publicación de los resultados; saber elegir correctamente el tipo de modalidad de protección, ajustada a los diferentes resultados que se pueden obtener tras una investigación; saber cuándo es el momento oportuno para presentar la protección o la publicación (esta última utilizada también para interferir en la novedad y estado de la técnica de otra invención similar y más adelantada); y por último, en función del alcance de la invención definir dónde y por qué vía realizar la protección.

⁷⁵ Término muy utilizado por Agustín Lage cuando se refiere a la necesidad, de garantizar el acceso de todas las colectividades humanas a la capacidad de creación científica, y convertirla al mismo tiempo en garantía de la diversidad cultural y en garantía de la comunicación global. Acceso, diversidad e interconexión son las palabras clave.

Unido a lo anterior, para lograr mejores propósitos en este tema, se requiere además comprender y asumir determinados aspectos, dentro de los sugeridos por Lage, se encuentran:

- El desarrollo científico-técnico no es un fin en sí, es parte del objetivo humano de mayor talla, de defender frente al efecto corrosivo de la concentración de la riqueza, los valores creados por la humanidad.
- La formación de recursos humanos y la cooperación internacional son los componentes determinantes en cualquier estrategia de desarrollo científico y tecnológico, pero ambos requieren importantes re-formulaciones en América Latina.
- La colaboración internacional tiene que orientarse a proyectos conjuntos que involucren a equipos de científicos, no sólo a individuos; que contribuyan a la integración de la actividad científica con la sociedad, no a su distanciamiento.

El mejor ejemplo que tiene el país, respecto a la adopción de una estrategia de patentamiento correcta, es la ejercida por las diferentes instituciones del Polo Científico del oeste de la capital, donde se ha combinado tanto el paradigma social de la política industrial del país, como los derechos de propiedad industrial en las nuevas condiciones económicas, en el que predominan las formas no socialistas de propiedad y producción.

A continuación se listan algunos ejemplos de tipos de negocios, que han realizado bajo una adecuada estrategia de protección:

- Licenciamiento no-exclusivo de patentes de tecnologías de plataforma (ejemplo Canadá e Inglaterra).
- Alianzas de Riesgo Compartido con compañías financieras (varios Acuerdos con Canadá).
- Alianzas de Riesgo Compartido con compañías farmacéuticas (con Argentina)
- Alianzas para Transferencias de Tecnologías (China e India), etc.

La investigación considera esencial, comprender e incorporar una estrategia de patentamiento correcta durante el desarrollo de las investigaciones de corte científico tecnológico porque es la única manera de fomentar y defender los intereses investigativos nacionales, así como paliar la dependencia tecnológica existentes.

Analizado el contexto normativo y regulatorio nacional, se procede en el próximo acápite a realizar un diagnóstico para conocer el comportamiento de este tema, por parte de

instituciones y personas, con el objetivo de complementar el conocimiento necesario sobre el dominio que se analiza en esta investigación

III.3. Diagnóstico

En este epígrafe se presenta una breve descripción de las técnicas utilizadas en el diagnóstico. Se analizará en primera instancia a la entrevistas, explicando el tipo utilizado, sus preguntas y principales valoraciones emitidas por expertos sobre el tema. Y después se describe el cuestionario, donde se analiza la caracterización de la muestra y la tabulación de los resultados, entre otros aspectos.

En el uso de estas dos técnicas empíricas, se concentran los principales análisis realizados en el presente diagnóstico.

Autores coinciden al plantear que una entrevista es un tipo de conversación que se establece entre un interrogador y un interrogado, con un propósito expreso, es como una forma de comunicación interpersonal que persigue la obtención de información sobre un objetivo concreto (Galindo, 1998).

Mientras un cuestionario es un conjunto de preguntas correctamente estructuradas, en torno a un objeto de investigación y dirigidas a una persona que debe contestar, con la principal función de obtener datos precisos de una realidad (Balcells, 1994).

III.3.1. Preparación de las Técnicas

La primera técnica que se aplica es la entrevista, con el objetivo de conocer con mayor objetividad el conocimiento y uso de la información de patentes, a partir del criterio de las personas más autorizadas en el tema a nivel nacional.

Se determinó por el carácter de la investigación y porque la temática en cuestión, es un tema que sólo abarca aquellas instituciones y personas relacionadas con actividades de investigación, desarrollo e innovación con perspectivas de poder obtener resultados patentables, seleccionar sólo aquellas personas más experimentadas en esta última actividad.

De los tipos de entrevista existentes, la que mayor se ajusta a este caso de estudio es la entrevista estructurada o cerrada, al ser un instrumento previamente ordenado con preguntas redactadas con anterioridad. En el presente estudio, se conformaron según estos criterios, diferentes preguntas concretas (sobre temas específicos) a diferentes personas,

relacionado las preguntas con la actividad que desempeña el entrevistado en su institución (Anexo III. 3).

Las razones expuestas con anterioridad justifica la utilización de entrevistas dirigidas a un grupo de profesionales, expertos en el tema. Se consideran expertos, en este caso de estudio, aquellas personas que son especialistas o dirigen procesos relacionados con la actividad de patentamiento, por ejemplo: dentro del Ministerio de Ciencia, Tecnología, Innovación y Medio Ambiente (CITMA) a Jesús Chía Garzón (Representante de Cuba ante la RICYT) (Anexo III.4); de la Oficina Cubana de la Propiedad Industrial (OCPI) una de las principales expertas es su directora María de los Ángeles Sánchez (Anexo III.5); y algunos expertos procedentes de centros de investigación y desarrollo, como son algunas instituciones miembros del Polo Científico del oeste de la capital, donde fueron encuestados algunos especialistas principales (Anexo III.6); así como otros especialistas de la Academia (Anexo III.7). Estos estratos, son los de mayor incidencia en la actividad de patentamiento a nivel nacional.

En resumen, la entrevista indaga en diferentes temas polémicos relacionados con la actividad, utilizando los criterios aportados por los entrevistados para definir el tipo de cuestionario, la muestra más representativa en este caso de estudio, algunas de las preguntas que debe contener el cuestionario, entre otros aspectos.

El cuestionario fue conformado con el objetivo de conocer el conocimiento y uso que existe sobre la información de patentes, por parte de profesores, investigadores, tecnólogos, etc. de algunas de las principales instituciones del país relacionadas con actividades de investigación en ciencia y tecnología. Por ello, fueron seleccionadas para aplicarle el cuestionario determinadas instituciones de alto desempeño en esta labor, ya que en estas instituciones trabajan las personas más afines con los objetivos del diagnóstico.

Los datos que recoge el cuestionario, permiten conocer determinadas características de los encuestados, sus formas de actuación y nivel de conocimiento del tema. Algunos de los datos de interés recogidos, para describir los encuestados y establecer comparaciones entre las variables, son: grado científico y título universitario, categoría científica, categoría docente, años de experiencia en la actividad, etc. Estos datos combinados con diferentes interrogantes, presentes en el cuestionario, permiten describir a grandes rasgos el escenario que está siendo diagnosticado.

El cuestionario fue estructurado en dos partes (Anexo III.8). La parte superior contiene variables independientes, las cuales describe características generales del encuestado. Dentro ellas se encuentran, las que se listan a continuación:

1. Grado Científico y Título Universitario
2. Categoría Científica
3. Provincia
4. Categoría Docente
5. Organismo o Ministerio al que pertenece su organización
6. Nombre del Centro de Trabajo
7. Especialidad Científica
8. Sexo
9. Rango de Edad
10. Experiencia en la actividad que ejerce (rango en años)
11. Categoría Ocupacional

La segunda parte del cuestionario reúne un grupo de preguntas sobre aspectos de interés para la investigación, considerada la esencia de cada interrogativa, las variables dependientes del estudio. Las preguntas del cuestionario clasifican en los siguientes tipos: preguntas cerradas, preguntas de selección múltiple y preguntas con una escala de valores ascendentes (0 y 5).

Las preguntas del cuestionario están relacionadas con el conocimiento y uso de la información de patentes, éstas se enfocan desde diferentes posiciones y perspectivas, con la intención de poder combinar las respuestas y criterios aportados por los encuestados, durante el procesamiento y tabulación de los resultados. Algunas de las variables dependientes que se manejan dentro del cuestionario, relacionadas con las patentes, son:

- Conocimiento
 - Objetivos del uso
 - Bases de datos
 - Apoyo institucional
 - Metodologías
 - Indicadores
 - Herramientas informáticas, etc.

De esta forma, en primera instancia se profundiza en las variables independientes con la intención de caracterizar al encuestado, respecto a sus categorías, títulos, experiencia en la actividad, relación administrativa y social en la institución, etc. Y en segunda instancia, estas primeras variables independientes declaradas se integran con determinadas variables dependientes, conformando los patrones de análisis más fuertes del estudio.

La utilización de ambas técnicas permite conocer y describir mejor, el marco contextual de la presente investigación.

III.3.1.1. Caracterización de la Muestra del Cuestionario

La población objeto de estudio estuvo conformada por investigadores, que algunos tienen categoría de investigador, otros categoría docente y un pequeño grupo que ostentan ambas categorías, los que a su vez, pertenecen a las instituciones de más alto desempeño, en término de actividades de investigación y desarrollo, en el país.

Esta población declarada anteriormente es considerada finita, a partir de lo investigado por autores especializados en el tema, donde defienden la posición al considerar la población finita, cuando el sentido del muestreo no basa su accionar en el número, sino en el objeto de estudio (Mc Rae, 1986). En este sentido, la presente investigación toma como premisas dos fuentes de información: primero los criterios emitidos por los expertos entrevistados respecto a las instituciones de más alto desempeño en actividades de investigación y desarrollo del país; y segundo, los Informes de las Delegaciones Provinciales del CITMA respecto al Potencial Científico de las provincias.

Los datos aportados por estas fuentes información en el período de tiempo que se estudia, en correspondencia con los objetivos que persigue este diagnóstico, delimitaron las principales instituciones objeto de estudio a encuestar.

Se determinó utilizar el Muestreo Irrestricto Aleatorio (MIA), con una confiabilidad del 95%, una proporción de 0.50 (que es la que permite el mayor tamaño de muestra) y un error de muestreo de 0.05, en combinación con la fórmula de Calero muy utilizada en diferentes estudios (Calero, 1978; Fernández de Córdoba, 1999; Camargo, Fernández de Córdoba y Orquín, 2005). A partir de la definición de estos métodos estadísticos a utilizar y los datos que aportan, la fórmula calculada declara, que el tamaño necesario de la muestra en esta investigación es de 349 encuestados (Anexo III.9).

De acuerdo con la naturaleza de las características de la población estudiada, se consideró utilizar un Muestreo Estratificado, dividiendo la población en dos estratos: Instituciones del polo científico (las que mayores resultados tienen en actividades de investigación y desarrollo) y otras instituciones.

Para procesar y analizar estadísticamente la información primaria obtenida se utilizó como instrumento el paquete estadístico de confiabilidad probada Statistical Package for Social Science (SPSS 15.0), con el cual se realizó la tabulación de los resultados de los cuestionarios y la elaboración de los gráficos.

En el análisis de los datos el SPSS se vinculó con el software Microsoft Excel del 2003, con el objetivo de lograr una mejor interpretación y vinculación de los datos, a partir de establecer relaciones entre varias de las variables declaradas. Lo que permitió conocer mejor la realidad objetiva existente respecto al conocimiento y uso que tiene sobre la información de patentes.

En la descripción cuantitativa de las personas que llenaron el cuestionario, se profundiza mediante la aplicación de las herramientas gráficas del SPSS, en el análisis de variables dependientes e independientes. Y para una mejor comprensión de las características de la muestra en función de los objetivos del diagnóstico realizado, se establecen un conjunto de interacciones entre las preguntas del cuestionario y las variables independientes.

III.3.2. Resultados del Diagnóstico

En este acápite se muestran los resultados de las dos técnicas aplicadas en el Diagnóstico. Primero se muestran los principales resultados de la entrevista destacando sólo los aspectos más significativos encontrados y después se destina otro epígrafe a los resultados del cuestionario. Se ofrecen al final, algunas consideraciones generales del tema, en las conclusiones parciales del capítulo.

III.3.2.1. Entrevistas

Los criterios y opiniones expresados por los entrevistados, se consideran valiosos. A continuación se resumen las principales respuestas ofrecidas, organizando estas por temas para su mejor comprensión.

Respecto al tema de la subordinación de la OCPI al CITMA, comentaron los entrevistados, que al ser la propiedad industrial, parte integral de la Actividad de Ciencia y Tecnología (ACT), resulta inobjetable su consideración en cualquier sistema nacional de ciencia y tecnología como uno de sus subsistemas funcionales. Sin embargo, aunque la OCPI⁷⁶ se subordine administrativamente al CITMA, sus funciones sobrepasan este ministerio porque

⁷⁶ La OCPI como institución y como oficina nacional de patentes, puede o no estar subordinada a un órgano nacional de ciencia y tecnología, inclusive en muchos países, tiene un carácter autónomo o está subordinada a ministerios industriales o de comercio, pero en el caso cubano el CITMA es su órgano rector.

es mucho más sectorial, abarcando no sólo las instancias del sector de la Ciencia y la Tecnología, sino que también se inserta en el proceso inversionista, en el proceso de transferencia de tecnología, en la colaboración económica y científico técnica, tiene puntos de contactos con la política ambiental del país, etc. En este tema se llega a la conclusión, que en el caso cubano la OCPI es parte de los procesos de diferentes ministerios del país, porque trabaja de conjunto por ejemplo, en la aprobación o no de los proceso inversionistas, en el dictamen de los proyectos de colaboración internacional, etc. o sea, la OCPI participa dentro del proceso junto a otras instancia en la determinación de asuntos oficiales que tienen implícito una valoración desde el punto de vista de la propiedad industrial. Todo lo cual refleja, que esta oficina, tiene una incidencia en todas aquellas instancias que tributan al desarrollo tecnológico cubano.

Al analizar las respuestas emitidas respecto a los indicadores de patentes, la gran mayoría de los encuestados comparten el criterio que son indicadores confiables para representar dominios tecnológicos, aunque igual comentan que no son los únicos para medir el progreso tecnológico de un país, criterio que se corresponde con la tesis que defiende esta investigación.

Una de las cosas más significativas del diagnóstico fue conocer, que a pesar de la importancia que tienen los indicadores de patentes para múltiples estudios y análisis, en la actualidad la OCPI sólo entrega al CITMA un reducido grupo de indicadores macroeconómicos de país (solicitudes de registro de nacionales y extranjeras; estado legal de las solicitudes y coeficiente de invenciones), los mismos que entrega a la Oficina Nacional de Estadísticas (ONE) y publica en el Anuario de Estadísticas de Patentes de Cuba. No ofreciendo ni publicando, ningún otro estudio o informe con indicadores relacionales y complejos de la actividad de patentamiento en el país que representen el dominio tecnológico cubano y sus entidades de base (microeconomía). La principal causa que identifican en la OCPI respecto a esta situación, o sea, a la carencia de informes o estudios sobre el dominio tecnológico cubano en términos de patentes concedidas mediante diferentes tipos de indicadores, es la falta de un sistema automatizado o software para procesar los datos de las patentes, así como la falta de un sistema de indicadores complejos y relacionales ajustados al dominio tecnológico cubano, ya que la oficina cubana solo trabaja con los indicadores simples establecidos por la OMPI.

Respecto a los indicadores de familias de patentes, los entrevistados coinciden con esta investigación al afirmar que no son relevantes para el caso cubano, por ello no se incluyen dentro de la propuesta de esta Tesis, ni en su caso de estudio. Esta situación está propiciada en gran parte por el factor económico, es decir, el hecho de que Cuba sea miembro del PCT (Tratado de Cooperación en Materia de Patentes) hace que se abaraten los costos en cuanto a los trámites para entrar en fase nacional en otros países, pero de todos modos esto implica gastos al país, y dada las condiciones existentes en estos momentos, esto puede convertirse en ocasiones en un impedimento para proteger resultados importantes en otras oficinas del mundo. Situación acompañada del paradigma social de protección vigente en Cuba, el cual no tiene como prioridad el registro sino la socialización de los resultados en beneficio de la sociedad.

La estrategia de patentamiento cubana se caracteriza, según las entrevistas realizadas, en tres sectores. Un primer grupo conformado con las instituciones que completan el ciclo I+D+I comercializando sus resultados e introduciéndolos en el mercado nacional e internacional. En este sector, esencialmente se agrupan las instituciones del polo científico que son las que generan productos de alto impacto, con una estrategia no solo basada en el registro y la protección sino también en la comercialización. Un segundo grupo conformado por universidades, donde la estrategia está más orientada a la protección y al registro como parte del currículum del profesor, no cerrando el ciclo de las investigaciones de I+D, al no introducir los resultados en el mercado ni comercializarlos, mostrando una estrategia más académica. Y un reducido tercer grupo de empresas, donde se destaca por ejemplo el polo níquelífero de Moa con resultados en investigaciones relacionadas con Níquel y Cobalto, etc., siendo este tercer sector empresarial, el de menor incidencia en el desarrollo tecnológico del país.

Respecto a la estrategia asumida por determinados sectores de investigación y desarrollo, uno de los entrevistados del Instituto Finlay (Ver Anexo III.6) comenta que la asumida por ellos, ha sido inteligente y muchas de ellas han llevado un proceso de análisis muy arduo. Una de las primeras patentes del Polo Científico fue la del Instituto Finlay (antes Biopreparado) y fue también la primera experiencia de todo el potencial que implicaba una patente. A partir de esta experiencia, se sabe que muchas empresas farmacéuticas importantes del mundo han tratado de buscar un resquicio pero no se ha logrado. Esa patente fue también la base de la primera negociación oficial entre una corporación americana con un centro biotecnológico cubano. Hoy en día, existe una persona experta en

patentes y un grupo asesor, ambos se encargan de elaborar la estrategia a seguir, donde también participa el investigador(es) asociados al resultado o proceso.

Sobre el tema de la cultura que existe sobre el uso de la información de patentes, uno de los entrevistados con larga experiencia en la actividad, expresa que hay usuarios más “cultos” que otros, en cuanto al trabajo con patentes, lo que hace que le saquen mucho más provecho. Por lo general todos conocen las generalidades de su utilidad aunque muchas veces obvian a la patente como recurso de información cuando emprenden un nuevo proyecto o dentro del propio proceso de investigación (que es cíclico, puede tardar varios años y pasar por varias etapas).

En resumen, durante las entrevista esta investigación percibió, que a pesar de todas las potencialidades que tienen las patentes, en el caso cubano aún esta fuente de información no tiene una óptima explotación. Se carece de una cultura en el uso y explotación estratégica de la información tecnológica, los usuarios no se sienten identificados con este documento durante una investigación, ejecución de un proyecto, negociación, etc., ni tampoco es usual que sea utilizada en el país para la definición de los programas, prioridades y definiciones de las estrategias de ciencia y técnica. No estando incorporada, a gran escala en ningún nivel de la sociedad, como herramienta estratégica para la gestión de la ciencia y la tecnología. Sin embargo se reconoce que Las patentes son un reflejo de la actividad científica y tecnológica, son resultado de un ejercicio intelectual donde los actores están en conexión con la innovación en un área tecnológica. Por tanto, están sujetas a diferentes variables sociales (a nivel macro y micro). Por ello, su estudio permite identificar o comprender la dinámica de los procesos y cambios en un sector.

III.3.2.2. Cuestionario

En Anexo III.10 muestra los principales comportamientos de las variables independientes del estudio. Las tablas de frecuencias que aparecen muestran que los encuestados son mayoritariamente personas entre 36 a 45 años, y en este rango de edad tienen una mayor representatividad, los encuestados que se dedican a la Actividad Investigativa y de Dirección, con Categoría Docente Auxiliar y Grado Científico de Doctor, etc.

El Anexo III.11 contiene 5 gráficas que muestra, en primera instancia los organismos que fueron encuestados y las principales instituciones, (Gráficas 1 y 2, respectivamente). Le sigue la Gráfica 3 que representa la relación entre el grado científico de los encuestados y la categoría ocupacional que ejerce el investigador. Del análisis de este anexo se concluye que

el mayor por ciento de encuestados (45%, aproximado) oscilan en un rango mayor de 16 años de experiencia en la actividad que realizan. En este sentido son representativas las categorías docentes Auxiliar y Titular (Gráfica 5); y las categorías científicas Auxiliar y Titular (Gráfica 4). Este comportamiento influye positivamente en el estudio realizado, pues los criterios de los encuestados tienen valores relacionados con el grado científico y el conocimiento acumulado en la actividad que realizan.

En el Anexo III.12 se muestran algunos gráficos que revelan relaciones entre determinadas variables dependientes. Este tipo de gráfico brinda la posibilidad de establecer una relación matricial entre los parámetros establecidos en cada pregunta. En este caso las barras muestran el por ciento de encuestados que coinciden al seleccionar en dos parámetros específicos de dos preguntas o variables distintas. La Gráfica 6 específicamente muestra un gráfico de barras que agrupa las respuestas a dos preguntas del cuestionario:

- 1 La pregunta 1: ¿Usted trabaja u orienta a su equipo de trabajo a consultar la información de patentes para la toma de decisiones?
- 2 La pregunta 2: ¿En su organización está implementado el Sistema Interno de Propiedad Intelectual (SIPI)?

A simple vista, con tan solo observar la Gráfica 6 se percibe que existe un equilibrio o mínima diferencia entre las respuestas positivas y negativas ofrecidas en la pregunta 1 del cuestionario, respecto a la orientación por parte de las autoridades y uso de los líderes científicos, investigadores, profesores, tecnólogos, etc. de la información de patentes.

Al analizar estas respuestas y combinarlas con las emitidas en la pregunta 2, se puede comprender o entender las respuestas anteriores, si se analizan el número de encuestados que respondieron al “No” y al “Desconozco” de la pregunta 2, donde el 60 % afirma que no se implementa el SIPI en su institución y un 40 % desconoce sobre ese tema. Situación que influye negativamente en el trabajo con la información de patentes, principalmente en el conocimiento y uso de esta fuente de información y su utilización en el desarrollo de investigaciones de corte científico tecnológico.

Si las autoridades no implementan la política establecida mediante el SIPI en sus instituciones (explicado en el Acápito III.2) y los líderes científicos, jefes de proyectos, etc. no orientan a sus profesores, investigadores, etc. a consultar la información de patentes durante

el desarrollo de sus investigaciones, es imposible operar, emprender y obtener mayores y mejores resultados en la ciencia, la tecnología y la innovación en el país.

En este mismo sentido, se ratifica en la Gráfica 7 (Anexo III.12) que no existe responsables en la tramitación de las patentes, a pesar de que existe una cantidad de encuestados que lo relacionan con el Departamento de Gestión de Proyectos u el Grupo de Propiedad Intelectual. La mayor cantidad de respuestas coinciden que la mayor fuente de datos donde consultan son las Bases de Datos de Internet y las ofrecidas por la Oficina Cubana de Propiedad Industrial.

Posteriormente se analizó el valor que le conceden los encuestados a las patentes como fuente de información. La Gráfica 8 muestra las opiniones de los encuestados al respecto, donde un 41% afirma que prefiere publicarlos, el 39% prefiere patentarlos y un 9% seleccionó las dos posibilidades, el resto de las respuestas ofrecidas no son significativas (Anexo III.13). Este análisis arrojó que a pesar de que en las instituciones no esté implementado el SIPI, ni sea una práctica habitual el que autoridades orienten a su equipo de trabajo en consultar las patentes durante todo el transcurso de sus investigaciones, éstos últimos sí consideran la posibilidad de patentarlos antes de socializarlos o publicarlos en la literatura científica. Constituyendo un aspecto significativo y muy favorable dentro de este análisis.

Otro aspecto que debe ser analizado es saber si se ofrecen capacitaciones sobre el uso y análisis de la información contenida en los documentos de patentes. La Gráfica 8 muestra los resultados a esta pregunta, donde sorprendentemente el 67 % responde no haber recibido capacitación, o sea, que a pesar de no estar capacitado por sus instituciones están conscientes de la importancia de la patente como una de las forma de proteger sus resultados científicos

Este 67% se corresponde con el dato de que la mayoría de los encuestados desconocen de la implementación del SIPI (Ver Anexo III.12). De lo que se infiere que si el SIPI no está implementado en las instituciones encuestadas, pues resulta imposible que se oferten capacitaciones sobre las patentes a las personas interesadas y vinculadas con investigaciones de corte científico tecnológico. Por esta razón los pocos que contestaron de forma positiva si habían recibido capacitación, respondieron que éstas fueron realizadas principalmente en la OCPI (69%) y en el CITMA (14%), no mostrándose en la Gráfica 9 del Anexo III.12 ninguna otra institución fuera de los organismos estatales. Lo que significa que

los profesores, investigadores, tecnólogos, etc. tienen que ir hasta estas instancias si necesitan ser capacitados en temas de propiedad industrial.

Lo cual igualmente es corroborado en la Gráfica 11 donde se perciben respuestas conservadoras a la pregunta 9 del cuestionario. El 19% responde que su institución medianamente lo apoya, mientras un 23% selecciona con toda honestidad que no recibe ningún apoyo, sólo un 13% de todos los encuestados dicen que reciben un excelente apoyo.

Todo lo analizado hasta aquí demuestra que a pesar de considerar a las patentes una fuente de información importante, donde deben protegerse los resultados de corte científico tecnológico, mayoritariamente las instituciones de este país no ejercen su función, respecto a la necesidad de implementar el SIPI; ni ningún otro rol protagónico en este proceso (asesoría, capacitación, tramitación, etc.).

Con respecto a la variedad de usos que ofrece la información registrada en los documentos de patentes, se realizó un análisis con las respuestas marcadas en la pregunta 8. En esta pregunta, el cuestionario lista un conjunto de posibles usos relacionados con la información de patentes, como por ejemplo:

1. Para solicitar una invención
2. Seleccionar líneas de proyectos de investigación
3. Detectar nuevos usos de tecnologías
4. Estudios de mercado y competencia
5. Prospectiva Tecnológica
6. Descubrir nichos tecnológicos
7. Evaluar proyectos de investigación
8. Definir líneas futuras de investigación
9. Vigilancia tecnológica
10. Servicios a usuarios
11. Desconozco

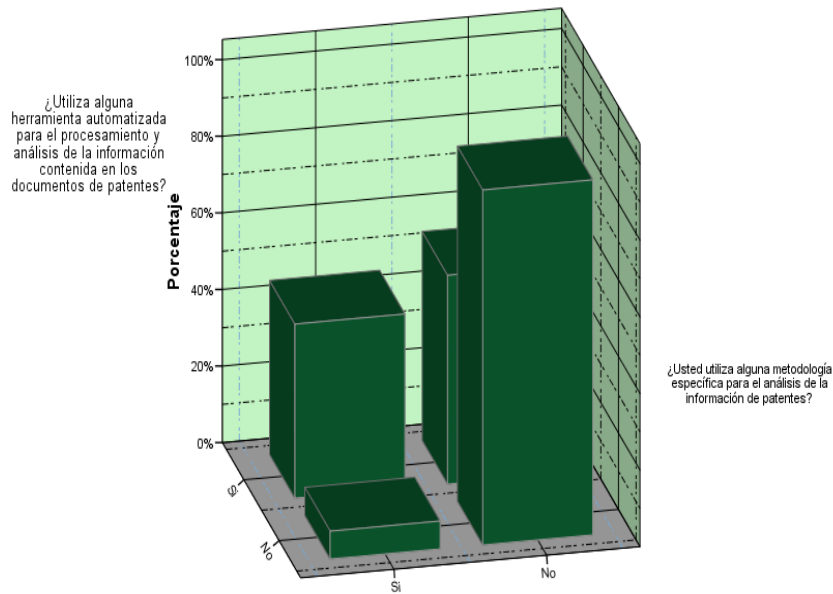
Estos diversos usos que se le pueden destinar a la información de patentes fueron analizados por los encuestados, de acuerdo al nivel de importancia en su organización y según su criterio. Entonces para valorar en este estudio, el uso que el encuestado le atribuye a cada tipo de aspecto se establece un rango entre 1 y 5. Donde 1 significa “no lo uso”, 2 lo uso “Ocasionalmente”, 3 lo uso “medianamente”, 4 “frecuentemente” y 5 “Me es

imprescindible”. Los resultados de esta pregunta se muestran en la Gráfica 12 del Anexo III.14.

Ese gráfico de barras muestra que los valores más ponderados se encuentran en los rangos 4 y 5, de este modo los encuestados coinciden en valorar que debe ser utilizada la información de patente de forma frecuente y es imprescindible para diversos fines, tales como: detectar nuevos usos de tecnologías (315 encuestados), para solicitar una invención (297 encuestados), evaluar proyectos de investigación (282 encuestados), etc. Este comportamiento muestra la importancia que le adjudican los encuestados a la información de patentes para toma de decisiones, en actividades de investigación relacionadas con la ciencia, la tecnología y la innovación.

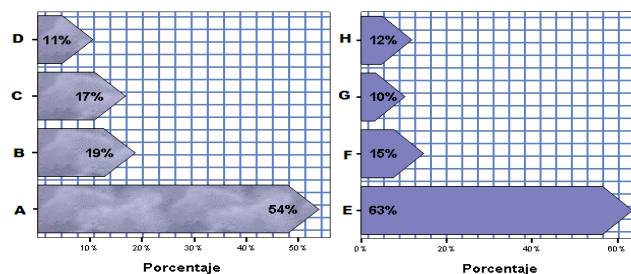
Sin embargo, si no se tiene cuidado y se realiza un cálculo frío, con las cifras resultantes en la Gráfica 13 (Anexo III.14), se pudiera confundir o entrar en contradicción con lo manifestado en los resultados de la pregunta 8. Por ejemplo, en la pregunta 7 del cuestionario se ofrecen varios tipos de recursos de información (leyenda de la gráfica 13) necesarios para obtener información relevante durante el proceso de investigación, donde el encuestado debe valorar el uso que le confiere a cada recurso entre un rango del 1 al 5. Los resultados de esta pregunta que muestra la Gráfica 8 no destacan dentro de los principales recursos a las patentes, la colocan aproximadamente en un quinto lugar. Comportamiento que esta investigación considera, que no entra en contradicción con las respuestas a la pregunta 8, porque una cosa es identificar los recursos de información que se utilizan en la investigación (la cual puede ser de múltiple naturaleza y no necesariamente científico tecnológica), y la otra es respecto al uso específico que se le confiere a un recurso de información, en este caso a la patente, para determinados propósitos investigativos.

Las Gráficas 14 y 15 mostradas en el cuerpo de este documento, exponen los resultados a las preguntas 11 y 12 del cuestionario, las cuales aportan información relevante y de vital importancia para esta investigación. En ellas se observa, que el mayor por ciento de respuestas en ambas preguntas fue negativo, o sea, no se utilizan metodologías específicas para el análisis de la información de patentes, ni herramientas automatizadas ni ningún tipo de software para el procesamiento y análisis de este tipo de información. Los argumentos del por qué no se utilizan, a partir de los criterios seleccionados por los encuestados se concentran en la gráfica 16 y se explicitan en la leyenda que se ubica a continuación de ellos.



Gráfica 14: Utilización de metodologías o herramientas para el procesamiento y análisis de la información de patentes.

Fuente: Elaborado por la autora utilizando el software SPSS.



Gráfica 15: Utilización de metodologías o herramientas para el procesamiento y análisis de la información de patentes.

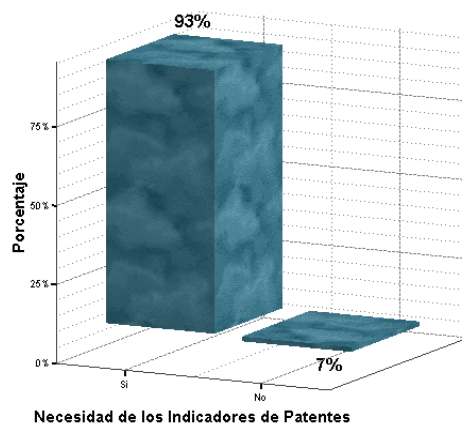
Fuente: Elaborado por la autora utilizando el software SPSS

Leyenda: Principales respuestas emitidas a las sub. preguntas 11 y 12 relacionadas con las Gráficas 15 y 16:

- A. No existe una metodología nacional sobre análisis de patentes.
- B. Las metodologías que se conocen no se ajustan a las patentes.
- C. No hago análisis con información científico tecnológico.
- D. Mis análisis patentes los encargo a un especialista o a la biblioteca.
- E. No existe un software generalizado a nivel nacional para este tipo de análisis
- F. No se dispone de una licencia para este tipo de software
- G. No se pueden adquirir porque los costos de las licencias de este tipo de software son muy caros
- H. Mis procesamientos y análisis de patentes los encargo a un especialista.

Esta situación problemática referente a la ausencia de uso de metodologías homogéneas y estandarizadas, junto a la carencia de sistemas o software que faciliten el procesamiento de la información, pueden ser causas medulares que incidan en la poca utilización de la información de patentes en las investigaciones. Porque a pesar de que se reconoce su importancia, como no se disponen de los instrumentos metodológicos necesarios para conducir el análisis, ni con las herramientas que operen de forma automatizada el volumen de datos procedentes de las patentes, esto provoca (según los criterios valorados en esta Tesis) una limitada utilización en cuanto a su uso, y una mayor inclinación a utilizar otras de fuentes de información alternativas más viables y con menos complejidad en su procesamiento.

Se ha percibido durante el análisis de las respuestas de todo el cuestionario que aunque se reconozca la autenticidad, novedad, aplicabilidad e inmediatez de la información científico tecnológica de la información contenida en las patentes, así como la importancia y necesidad de usar indicadores de patentes (Gráfica 16), aún no existe la cultura en el uso y explotación de esta estratégica fuente de información por parte de toda la comunidad científica tecnológica del país.



Gráfica 16: Utilización de metodologías o herramientas para el procesamiento y análisis de la información de patentes.

Fuente: Elaborado por la autora utilizando el software SPSS

Y por último, la Gráfica 17 (Anexo III.15) muestra todas las respuestas ofrecidas en la pregunta 15 por los encuestados, agrupando éstas por su contenido y cantidad de ocurrencias. Las principales sugerencias ofrecidas por los encuestados, para mejorar el uso y conocimiento de la información de patentes, fueron de forma resumida las siguientes:

1. Desarrollar talleres, cursos y diferentes acciones de capacitación en diferentes organismos encaminados a elevar el nivel de conocimiento del uso de patentes.
2. Elaborar metodologías, políticas, normas de procedimiento, etc. para saber utilizar adecuadamente esta información.
3. Facilitar el acceso de la información de patentes en los centros de gestión de la información y en las diversas organizaciones.
4. Distribuir, desarrollar, comprar sistemas automatizados para procesar la información de patentes para poder usar sus datos en los diferentes estudios.

Concluido el diagnóstico, se valoró que dentro de todas las problemáticas identificadas en el contexto cubano, esta investigación sólo trabajará lo relacionado dentro del dominio tecnológico con la identificación de un proceder metodológico para el análisis de la información contenida en los documentos de patentes, así como en la elaboración de una batería de indicadores simples, relacionales y complejos ajustados al dominio cubano, y en la propuesta de un software para el procesamiento, análisis y visualización de dominios tecnológicos. Todo lo cual será objeto de estudio en esta investigación, analizándolos por separado, con la profundidad y rigor científico que requiere cada tema. A partir de estos antecedentes del dominio cubano, el próximo capítulo está destinado a los sistemas automatizados para el procesamiento de la información de patentes.

Conclusiones Parciales

El análisis del contexto internacional, la documentación sobre el comportamiento de la ciencia, la tecnología y la innovación a nivel nacional, así como de la OCPI y el diagnóstico realizado, permitió llegar a las siguientes conclusiones:

1. Se valora que la situación que presenta el dominio tecnológico cubano, ha estado determinada por múltiples factores objetivos y subjetivos, entre los cuales se considera con un peso preponderante el brusco giro que dio la economía del país y la ausencia, incluso hasta hoy, de documentos metodológicos que contribuyan a generar los cambios culturales y organizacionales necesarios. Como es el conocimiento y uso de los derechos de propiedad industrial, en las nuevas condiciones económicas, donde predomina las formas no socialistas de propiedad y producción, las cuales aportan elementos que complejizan en cierta medida el objetivo fundamental de la producción científica y tecnológica del país.
2. La documentación consultada, los resultados del diagnóstico y la interiorización del análisis, permitió comprender que el dominio tecnológico de Cuba, se corresponde

con las 3 etapas de la Estrategia de Desarrollo Científico Técnico asumida por el país: 1959-1975, después de 1975 hasta finales de la década del ochenta, y por último de 1990 hasta el presente. Esta última etapa caracterizada por la comprensión de determinados aspectos que indiscutiblemente han influido en el desarrollo científico tecnológico del país, como son:

- Los objetivos a alcanzar no podían deberse, ni exclusiva, ni fundamentalmente, a la Transferencia de Tecnología desde el Exterior.
 - El desarrollo endógeno requería del apalancamiento de una Infraestructura Científica y Tecnológica Autóctona.
 - El desarrollo de la ciencia, de la tecnología y de capacidades ingenieriles autóctonas constituyen factor de primer orden para la adquisición y asimilación de Tecnología Foránea, etc.
3. Se considera que los principales factores que han propiciado éxitos al SCIT a nivel nacional, y que a su vez, han influido en el desarrollo tecnológico del país, son: la integración en la investigación, existencia de un sistema organizado para el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación; el apoyo estatal; la ejecución de investigaciones mediante la coordinación de programas y proyectos; identificación de prioridades investigativas de carácter nacional y territorial (regional), junto al establecimiento de una base legal y jurídica que respalda las investigaciones y responde a los intereses de la propiedad intelectual cubana.
4. Se conoció que la OCPI es una oficina que ha consolidado y madurado su quehacer nacional e internacional, ha elaborado un grupo políticas y normativas respecto a la propiedad industrial y ha desplegado el Sistema Interno de Propiedad Industrial (SIPI). Sin embargo, esta oficina aún debe seguir trabajando en la superación de sus recursos humanos, en la producción de documentación y metodologías que apoyen a los diferentes especialistas en los análisis con información de patentes; así como desarrollar sistemas automatizados propios o adquirir software para el procesamiento y análisis de la información de patentes. Sólo así podrá tener una mayor incidencia y fortalecer la cultura de la propiedad industrial en todos los ámbitos del quehacer económico y social de Cuba.

5. El diagnóstico permitió conocer que mayoritariamente, los directivos y autoridades no implementan la política establecida mediante el SIPI en sus instituciones, así como los líderes científicos, jefes de proyectos, etc. no orientan sistemáticamente a sus profesores, investigadores, etc. a consultar la información de patentes durante el desarrollo de sus investigaciones, por lo cual es imposible emprender, operar, obtener y esperar resultados más exitosos en la ciencia, la tecnología y la innovación en el país. Su correcta implementación redundaría en mejorar con creces, la percepción y la cultura sobre propiedad industrial en toda la sociedad cubana, así como los resultados científicos y tecnológicos del país.
6. El diagnóstico reflejó, que a pesar de considerar a las patentes una fuente de información importante, donde deben protegerse los resultados de corte científico tecnológico, las instituciones no ejercen su completa función, ni ningún otro rol protagónico en este proceso (*asesoría, capacitación, tramitación, etc.*), todo lo cual, a corto, mediano y largo plazo, influye en el desarrollo del dominio tecnológico cubano.
7. Se advierte que en la actualidad, hay que coexistir con intereses u objetivos muy particulares así como con valores e ideologías distintas, lo cual nada tiene que ver con los postulados e ideales del país. Razones por lo que empresas, universidades e institutos de investigación y desarrollo, así como investigadores, profesores, tecnólogos, etc., en su gran mayoría no se encuentran preparados en estos temas, prevaleciendo aún, ciertas lagunas y algunos desconocimientos en gran parte de ellos, según refleja el diagnóstico que se realizó.
8. En el diagnóstico se comprobó que salvo algunas excepciones del sector biotecnológico, aún las empresas e instituciones del estado están muy distantes de hacer un uso racional de la información de patentes, acorde con el nuevo orden de gestión tecnológica, el cual supone una estrecha relación entre tecnología, transformación productiva y aumento de la competitividad.
9. El diagnóstico constató que el país requiere un perfeccionamiento sistemático de los indicadores de patentes, los cuales deben integrarse más con el sistema ciencia y técnica del país y ser factor clave a la hora de trazar las políticas y estrategias nacionales y territoriales en ciencia, tecnología e innovación.

10. La caracterización del contexto cubano mediante el diagnóstico arrojó que la estrategia de patentamiento cubana se divide en 3 sectores productivos. Un primer grupo conformado por instituciones que completan el ciclo I+D+I (donde se agrupan las instituciones del polo científico que son las que generan productos de alto impacto), con una estrategia no solo basada en el registro y la protección sino también en la comercialización de los resultados. Un segundo grupo conformado por universidades, donde la estrategia está más orientada a la protección y al registro como parte del currículum del profesor (no cerrando el ciclo de las investigaciones de I+D, al no introducir los resultados en el mercado ni comercializarlos), caracterizado este sector por una estrategia más académica. Y un reducido tercer sector, conformado principalmente por empresas, siendo este grupo el de menor incidencia en el desarrollo tecnológico del país.
11. El diagnóstico también permitió conocer que no existen metodologías homogéneas y estandarizadas, ni sistemas o software que faciliten el procesamiento automatizado de la información de patentes, lo que puede ser una de las causas medulares que incidan en la poca orientación de su uso. Ya que a pesar de reconocer, las instancias y las personas la importancia de la información de patentes, como no se disponen de los instrumentos metodológicos necesarios para conducir el análisis, ni con las herramientas que operen de forma automatizada el volumen de datos extraídos de las patentes, esto puede provocar una limitada utilización en cuanto a su uso (según los criterios valorados en esta investigación), así como cierta inclinación a utilizar otras de fuentes de información científica más asequibles y con menos complejidad en su procesamiento.
12. Se consideró, dentro de todas las problemáticas identificadas en el diagnóstico analizar en esta investigación, dos problemas fundamentales: la ausencia de un proceder metodológico para el análisis de la información contenida en los documentos de patentes y, la falta de un sistema o software que permita de forma automatizada procesar todo el volumen de datos que requieren los análisis con información de patentes.

Capítulo IV. Herramientas

"El más largo aprendizaje de todas las artes es aprender a ver."
Jules Gouncourt

Si dedicamos un tiempo a pensar, en algunos de los principales aportes que han caracterizado el desarrollo de la humanidad en sus diferentes períodos de tiempo, es fácil recordar la aparición de la imprenta, la fotografía, la televisión, el telescopio, etc. contribuciones cuya esencia revela información en diferentes formatos, en forma de imágenes. Incluso hasta la aparición del lenguaje escrito, tras la elaboración por siglos de diversos jeroglíficos, no es más que uno de los primeros intentos por tratar de asociar imágenes a sonidos con significado, o sea, visualizar el lenguaje oral.

Este capítulo pretende abordar aspectos importantes de la investigación doctoral relacionados con la visualización de información y la visualización bibliométrica, para la representación de dominios científicos y tecnológicos. Se toma como antecedente, los resultados del diagnóstico que revelan la necesidad que tiene el país de conocer y desarrollar sistemas automatizados para el procesamiento y análisis de la información procedente de los documentos de patentes.

Surgiendo las siguientes preguntas de investigación en el presente capítulo:

¿Cuáles conocimientos se precisan conocer para seleccionar las técnicas más apropiadas en la visualización de dominios tecnológicos?

¿Qué característica y funcionalidades debe tener un sistema para realizar el análisis métrico y visualización de la información de patentes?

A partir de estas preguntas de investigación se han identificado tres Objetivos Específicos:

- Realizar una breve revisión bibliográfica sobre visualización de información para seleccionar las técnicas más apropiadas en los estudios de dominios tecnológicos.
- Resumir los principales sistemas y herramientas existentes para el procesamiento y visualización de la información de patentes.
- Mostrar las principales características y funcionalidades del software proINTEC, como propuesta de sistema para realizar estudios métricos con información procedente de documentos de patentes.

Para una mejor comprensión se divide el capítulo por acápites, los cuales responden a cada uno de los objetivos específicos declarados.

En un primer momento, de forma breve y precisa, se realiza una revisión bibliográfica de los principales momentos de la visualización de información en su recorrido histórico. Análisis requerido en este tipo de investigación para alcanzar una mayor comprensión a la hora de interpretar los datos del dominio que se analiza, mediante las representaciones gráficas que se visualicen; así como para tener un conocimiento más completo de la evolución del campo de la visualización bibliométrica, su realidad actual y posibles interrogantes futuras.

El segundo acápite del capítulo esta destinado dentro de la visualización bibliométrica a resumir los principales sistemas de visualización de datos que se conocen. Se mencionan los más conocidos y utilizados en nuestro campo, para visualizar datos de patentes. Aspectos importantes de esta investigación porque aportan información actualizada sobre el tema, lo que paralelamente, contribuye a obtener un mayor conocimiento y habilidad en la selección y utilización de las diferentes técnicas a utilizar en cada caso, a partir del conocimiento de sus diferentes características.

Una vez introducido el tema de la visualización bibliométrica y los principales sistemas de visualización de datos existentes, el tercer apartado está destinado a explicar la herramienta o software seleccionado en la presente investigación para realizar el estudio de caso. Se exponen para justificar su selección las principales características y módulos de funcionamiento del software proINTEC, con el propósito de demostrar su capacidad e idoneidad para analizar y visualizar dominios tecnológicos.

IV.1. Visualización de la Información

Una visualización puede ser una figura, foto, diagrama tridimensional, etc. lo esencial de una visualización o imagen, es que sea posible interactuar con ella⁷⁷. Esta interacción es la que permite gestionar las visualizaciones de la misma forma que se pueden gestionar otros objetos y eventos de la realidad.

El campo de la visualización es tan amplio que nos permite tanto hacer visible al ojo humano lo casi imperceptible a la visión (estructura molecular), como hacer visible mediante la reducción de la dimensión espacial algo tan grande como nuestro planeta, sin olvidar su gran potencial para revelar entidades no físicas que no adquieren una forma visual. Este

⁷⁷ Aunque sea mediante medios informáticos.

último, objeto de la visualización de información (VI) que permite hacer apreciable al ojo humano eventos y comportamientos que no se perciben por sí mismo.

Una de las primeras definiciones encontradas sobre visualización la aporta Jacques Bertin, cartógrafo y teórico francés, conocido por su libro *Sémiologie Graphique* (Semiología de los gráficos) de 1967. Elaborado a partir de su experiencia como cartógrafo y geógrafo, representa la primera y más amplia intención de proporcionar una base teórica a la Visualización de la Información. Para él la intención de la visualización de información era optimizar el uso de la percepción humana y la habilidad del pensamiento para tratar con fenómenos que por si solos no pueden ser representados visualmente en un espacio bidimensional. Pero antes de que Bertin publicara el libro sobre la teoría de gráficos, existen los antecedentes de Bradford y Bush.

En 1945 Vannevar Bush al escribir el artículo “As we May Think” en la revista “*Athlantic Monthtly*” ya estaba pensando en algo similar, ya que menciona un sistema capaz de unir la información por enlaces asociativos, sistema al cual denominó Memex (Memory Extended) (Bush, 1945). Idea desarrollada en 1963 por Ivan Sutherland quien desarrolla el Sketchpad, primer entorno gráfico de la historia inspirado en el Memex de Bush, y que permitía manipular objetos visibles a través de un lápiz óptico, cambiar su tamaño y moverlos, entre otras funcionalidades (Myers, 1998).

Bradford al referirse a la idea de que la ciencia podía ser visualizada o mapeada, la ve como un gráfico del universo en el que los discursos aparecen distribuidos en una esfera, en una confusión promiscua, mutuamente relacionados, y separados de las cosas que vemos o que pensamos (Bradford, 1948)⁷⁸.

Estas primeras aproximaciones al tema revelan que desde hace varias décadas existe interés en la necesidad de buscar nuevas formas de representación de la información, y otro de los primeros en articular esta necesidad fue Doyle. Este avizora la importancia de los ordenadores para producir mapas similares a los que genera el cerebro, indicando cómo éstos podían ser proyectados en espacios multidimensionales, e incluso da su opinión sobre el objetivo de dichos mapas y cómo construirlos (Doyle, 1961).

Garfield unos años más tarde también hace público en la *American Documentation* su gran interés por la construcción de mapas históricos mediante el uso de citas (Garfield, 1963).

⁷⁸ Citado en Vargas, 2005.

Idea que desarrolló junto a Irv Sher en 1964, al realizar un mapa histórico en el que se mostraba el desarrollo del ADN desde Mendel hasta Niremberg. A partir de ese año el autor trabajó de conjunto con otros autores generando mapas históricos topológicos de la ciencia, a partir de las citas de la producción científica y utilizando como variable el emparejamiento bibliográfico “bibliographic coupling” (Garfield, Sher y Torpie, 1964).

Otro aporte significativo en la década del sesenta que propició nuevos desarrollos en el campo de la representación de grandes dominios de información científica lo aporta DeSolla Price, quién demostró que los patrones de citas utilizados por los autores de artículos científicos definían los frentes de investigación, y que éstos podían ser aprovechados para delinear una topología que reflejase la estructura de la producción científica (Price, 1965).

En igual década emerge la lingüística textual dentro de las aplicaciones lingüísticas en la Documentación. Se emprenden investigaciones sobre los mecanismos lógico-semánticos inherentes a todo texto y, las operaciones de análisis intentan alcanzar sistemas simbólicos de representación (Moreiro, 1998). En coherencia con estos desarrollos en el año 1965 Ted Nelson crea el hipertexto con la finalidad de organizar el universo de documentos a partir de una estructura lineal basada en relaciones intertextuales (Myers, 1998). Estos enfoques de visualizar datos a partir de imágenes y gráficos en la década del setenta toman un desarrollo considerable a partir de la expansión y diseminación de las computadoras de bajo costo y del auge de los sistemas de información geográfica (GIS) con base en la cartografía tradicional. Esto contribuyó significativamente a la concepción del diseño en esta disciplina y al uso de metáforas visuales con un enfoque geográfico (Börner, Chen y Boyack, 2003).

Pero el avance más significativo y demostrativo según los criterios de múltiples investigadores, respecto al diseño de mapas o gráficos de un dominio lo constituye las aportaciones de Small⁷⁹ (Small, 1973) y Marshakova (Marshakova, 1973). Los mismos proponen de forma independiente la cocitación de documentos como variable de estudio en los análisis de citas de la producción científica. Y utilizando esta variable de estudio y el Science Citation Index (SCI) como fuente de información, un año más tarde elaboran mapas de la ciencia en donde se muestran todas las especialidades de las ciencias naturales (Small y Griffith, 1974; Griffith, Small, Stonehill y Dey, 1974), ya que la metodología utilizada por los autores identificaban perfectamente los grupos de documentos que tenían intereses intelectuales comunes, demostrando entonces que la ciencia es una red de especialidades

⁷⁹ H Small principal especialista del ISI en la investigación y elaboración de mapas de la ciencia.

interconectadas entre sí, y que se pueden representar utilizando como base el análisis cuantitativo de la producción escrita.

Aaronson un año más tarde, aplicando las teorías anteriores radiografía la biomedicina de los años 1972 y 1973, identificando en el mapa de 1973 lo que él llamó un supercluster, porque mostraba la convergencia de otras especialidades (Aaronson, 1975). Los mapas de Aaronson no sólo mostraron la representación gráfica de un domino reflejando la evolución del mismo en el tiempo, sino que además manifestaron como las distintas disciplinas interactuaban entre sí, ofreciendo incluso información sobre los documentos que lo componen (denominación, número de documentos que lo componen, grado de conexión entre documentos representado por líneas acompañadas del valor de cocitación que los conectan, etc.). Se identifican de esta forma los cluster más importantes, en función del mayor número de relaciones con el resto, axiomáticamente los mapas de Aaronson también constituyeron referencias reveladoras que estamparon el camino en la evolución y estudio de la representación y visualización de dominios científicos hasta el presente.

En la década del ochenta se publica, tras su anuncio seis años antes por Garfield, el Atlas de la Ciencia elaborado por el Institute for Science Information (ISI). En 1981 aparecieron los dos primeros volúmenes del Atlas, bioquímica y biología molecular (Garfield, 1981), y después se publican otros volúmenes del Atlas de la Ciencia: Biotecnología y genética molecular (Garfield, 1984) Bioquímica, inmunología y biología animal y vegetal (Garfield, 1988), quedando el volumen referente a Farmacología (Seiden y Swanson, 1989). Estos mapas a pesar de haber sido elaborados por el ISI, las técnicas utilizadas para su generación no difieren mucho de las utilizadas por Small y Griffith en 1974. Utilizan la generación de clusters a partir de los datos obtenidos por la cocitación de documentos (variable de relación) en una disciplina concreta, incorporando sólo la novedad de un nuevo posicionamiento espacial de los clusters, mediante el uso de técnicas de escalamiento multidimensional (MDS).

La presente investigación considera que estos primeros resultados se convirtieron en verdaderos paradigmas dentro del desarrollo de la representación de dominios científicos, los cuales orientaron todos los trabajos posteriores al definir las primeras metodologías de trabajo y las técnicas más apropiadas para lograrlo.

Al analizar otra de las aristas de este tema, es importante mencionar que en la segunda mitad de la década del ochenta se comienza apreciar algo que no debe ser ignorado en este

estudio histórico sobre el tema, por primera vez existe en paralelo junto a la academia, un interés gubernamental por la visualización. Interés manifestado en un evento científico patrocinado por la National Science Fundation (NSF) de los Estados Unidos (EE.UU.), los cuales presentaron un informe sobre visualización. Aquí se discutieron muchas inquietudes sobre lo que llamaban “el dilema de la información sin interpretación”, ya que en los años ochenta existían tantas fuentes de datos (satélites, radares, escáneres, etc.) como dificultades para procesar e interpretar la información compleja que suministraban, en esencia un verdadero problema pero no el único. Fue interés de este informe también discutir cómo mejorar la comunicación de los resultados científicos, y cómo conseguir una mayor interacción entre los investigadores y el análisis informático de los datos. Convirtiéndose en una prioridad el desarrollo de hardware, software y herramientas visuales para gráficos y técnicas de procesamiento de imágenes. Además de desplegarse en octubre de 1986 una iniciativa interdisciplinaria sobre visualización científica, con el objetivo de revelar la importancia de la computadora como herramienta intermediaria en el proceso de la asimilación rápida de la información (Card, Mackinlay y Schneiderman, 1999).

En un informe para la NSF se introduce el concepto de visualización en el dominio científico definiéndola como un método para transformar lo simbólico en geométrico, y como una herramienta para interpretar datos de imágenes introducidos en una computadora, generar imágenes de conjuntos de datos complejos multidimensionales y estudiar los mecanismos en los humanos y computadoras que les permitan de manera conjunta percibir, usar y comunicar la información visual. Considerándose entonces la visualización científica como una disciplina especial (McCormick, DeFanti y Brown, 1987).

Junto a la NSF en la década del ochenta los estudios en visualización de información fueron promovidos por el Laboratorio de HCIL⁸⁰ de la Universidad de Maryland (ACM SIGCHI, 1996) y el Centro de Investigación de la Xerox de Palo Alto (Xerox PARC), quienes tenían interés en aplicar las experiencias de la visualización científica a otros nuevos campos, que permitieran manipular datos más complejos, manejar mayores volúmenes de información y trabajar con diferentes tipologías documentales.

En estos años se generan trascendentales apreciaciones que fortalecen el campo tanto de la visualización informática como de la visualización de información. Los investigadores

⁸⁰ HCIL (Human-Computer Interaction Lab) de la Universidad de Maryland, creado en 1983 por Ben Shneiderman.

comienzan a comprender que necesitan algo más que números. Estudiosos del tema aportan que la necesidad técnica del hoy y el imperativo cognitivo del mañana, es el uso de la imagen. La habilidad que tengan los investigadores para visualizar cálculos informáticos complejos, así como simulaciones, es esencial para asegurar la integridad de los análisis al mismo tiempo que para provocar la aparición de nuevo conocimiento que pueda ser transmitido a otros (McCormick, Defanti y Brown, 1987).

Según estudiosos del tema fue a finales de la década del ochenta que se acuñó el término de visualización de información (VI). Usado por primera vez por Robertson, Card y Mackinlay en 1989 reseñando una propuesta de arquitectura cognitiva para interfaces de usuario interactivas. Estos autores la consideraron análoga a la visualización científica, y en ella proponían el uso de objetos animados bidimensionales (2D) y tridimensionales (3D) para representar la información y sus relaciones estructurales.

En las postrimerías de los años ochenta se marcó el inicio de una búsqueda por encontrar nuevas definiciones que realmente expresaran los verdaderos propósitos científicos de la VI y el ¿por qué la visualización puede ser utilizada como elemento de análisis e interpretación de datos e informaciones?

En respuesta a esta interrogante se puede utilizar la propuesta de Card, Mackinlay y Schneiderman quienes describen el propósito de la visualización como el uso de la visión de pensar, donde pensar es entendido como un elemento central del conocimiento, y de donde se deriva el principio de adquisición de conocimiento mediante imágenes (Card, Mackinlay y Schneiderman, 1999). Estos autores consideran a la VI como el uso de soportes computacionales interactivos que permiten realizar representaciones visuales de los datos para ampliar la cognición, considerando la cognición equivalente de conocimientos, saberes, entendimientos, etc. En la VI la interacción de los individuos con las imágenes o visualizaciones para la generación de nuevas ideas y conocimientos es primordial. Argumentos que avalan junto a otros criterios la idea de que la visualización tiene la habilidad especial de activar de forma controlada, los refinados mecanismos de la percepción visual humana.

En igual década otro grupo de autores definen de forma experimental que las representaciones visuales eran superiores a las representaciones verbal-secuenciales en diversas tareas (Larkin y Simon, 1987; Glenberg y Langston, 1992). Mientras otros la

limitaron a un proceso asistido por la computadora, en el cual se busca revelar señales de un fenómeno abstracto al transformar datos en formas visuales.

Gershon y Pages la consideran un “proceso que transforma datos, información, y conocimiento en una forma que permite al sistema visual humano percibir la información de forma integrada” (Gershon y Pages, 2001). O sea, más que un simple resultado o acción única, es todo un proceso que permite al analista mediante la visión óptica, hacer lecturas apropiadas de la información que se visualiza, mientras continúan existiendo otros autores que sólo la conciben y enmarcan en la creación de interfaces visuales que permitan auxiliar a los usuarios a entender y a navegar a través de espacios complejos de la información (Eick, 2001). Sin embargo, Dürsteler uno de los investigadores que mejor ha tratado el tema, conceptualiza a la VI como “el uso de soportes computacionales interactivos que permiten realizar representaciones visuales de los datos para ampliar la cognición”⁸¹. Es como la formación de la imagen mental de un concepto abstracto. La imagen y por tanto la visualización, es una construcción mental que va más allá de la percepción sensorial y que como tal se acerca al conocimiento como la aprehensión intelectual de las cosas (Dürsteler, 2002). Börner, Chen y Boyack en el año 2003 al hacer una profunda revisión bibliográfica sobre el tema la ven como la posibilidad de diseñar la apariencia visual de los objetos de datos y sus relaciones (Börner, Chen y Boyack, 2003). Y en igual año otros autores reconocen otras facilidades que posee para la comparación, reconocimiento de patrones, detección de cambios y otras habilidades cognitivas para hacer uso del sistema visual, a partir de representaciones espaciales o gráficas de la información (Hearst, 2003). Y en igual sentido otros autores no solo la definen para representar visualmente espacios y estructuras de información que faciliten una rápida asimilación y comprensión, sino que resaltan su posibilidad de identificar y extraer patrones a partir de una gran cantidad de información, incrementando su valor (Zhu y Chen, 2005). Como se puede apreciar, los diferentes estudiosos del tema se refieren indistintamente a la VI como disciplina, proceso o instrumento.

Joan Costa expone criterios muy interesantes y valederos al considerar que visualizar no es el resultado implícito del acto de ver, no es un producto espontáneo del individuo que recibe la información ya visualizada. Ella requiere también la comprensión del individuo que

⁸¹ *Conocimientos y saberes.*

observa e interpreta la visualización⁸², quien debe ser lo suficientemente capaz de inferir toda la información que puede yacer oculta. El dominio de los lenguajes gráficos para visualizar estos “efectos invisibles” configura una nueva ciencia de la comunicación visual, la esquemática, a la que Costa ha definido como el “tercer lenguaje” después de la imagen y el signo (Costa, 1999)⁸³. Ésta última muy estudiada por Herrero-Solana en el área de la documentación (Herrero-Solana, 1999).

Xavier Polanco es otro de los autores que comparten y declara de forma abierta, la división de la visualización en dos: visualización científica y visualización de información. Y a la par plantea que la naturaleza de estas distinciones es empírica, fundamentada por las diferencias de los datos de entrada y los datos finalmente visualizados (Polanco y Zartl, 2002). Al transferir estas perspectivas hacia la bibliometría, identifica la visualización bibliométrica como la representación de indicadores bibliométricos y sus resultados, a los que le han sido aplicados algunas de las técnicas de visualización de información existentes para una mejor interpretación del dominio.

A partir de esta aplicación se pueden representar mejor la imagen visual de las relaciones entre documentos, detectar los autores más importantes de una determinada disciplina, analizar las estructuras de un área de conocimiento X, así como su evolución en el tiempo ya que permite identificar relaciones entre una gran cantidad de variables. Relaciones que reflejan mediante imágenes gráficas, las cuales deben ser adecuadas al contexto y dominio que se analice, para lograr percibir y comprender cualquier nuevo conocimiento que se muestre de forma visual.

La VI por sus características propias tiene de hecho muchas funciones, pero las más importantes para esta investigación, lo constituye su posibilidad de descubrir los patrones que subyacen a los datos, describir el conocimiento existente y a su vez inferir cualquier nuevo conocimiento; y ser capaz de lograr transmitir ese mensaje y que el conocimiento sea comprensible por el ojo humano.

El KDD ha sido definido por diferentes autores desde diferentes disciplinas, por ejemplo, Norton explica que algunos aspectos del KDD son de hecho conocimiento vuelto a descubrir y diversos autores discutirían que la Bibliometría moderna es similar al KDD (Norton, 1999).

⁸² El dominio de los lenguajes gráficos para visualizar estos “efectos invisibles” configuran una nueva ciencia de la comunicación visual, la esquemática, a la que Costa ha definido como el “tercer lenguaje” después de la imagen y el signo.

⁸³ Citado en Moya-Anegón, 2004.

Mientras otros no entran en su discusión con la Bibliometría y sólo lo consideran como el proceso de extracción no trivial, para identificar patrones, que sean válidos, novedosos, potencialmente útiles y entendibles, a partir de datos (Norton, 1999; Fayyad, Piatetsky-Shapiro y Smyth, 1996; Fayyad, 1996). Incluyendo entonces la perspectiva de analizar el KDD como un sistema, concebido de forma especial para el dominio de aplicaciones, requiriendo de modelos de representación lógico-matemáticos (métodos matemáticos, estadísticos, análisis exploratorio de datos, análisis inteligente de datos, muestreo y Bibliometría, entre otras técnicas (Villaseñor, E.; 2004), considerando según este autor, las técnicas métricas (Bibliometría) como un modelo más dentro de este proceso. El KDD es un proceso que explicita los pasos necesarios para reducir riesgos en la búsqueda de modelos de conocimiento al aplicar, principalmente técnicas de MD.

La MD es el análisis de (a menudo grandes) conjuntos de datos observacionales para encontrar relaciones insospechadas y resumir los datos de nuevas formas que son tanto comprensibles como útiles para el propietario de los datos (Hand, Mannila y Smith, 2001). Se destaca en esta investigación, la definición que plantea el poder ser visto como el resultado de la evolución natural de la tecnología de la información, debido a la amplia disponibilidad de enormes cantidades de datos y la necesidad inminente de convertir tales datos en información útil y conocimiento (Han y Kamber, 2006).

La minería de datos y de textos, se concibe como los procesos encargados de descubrir los conocimientos que no se perciben o se muestran de forma explícita, siendo considerados por los expertos como el motor del proceso de KDD (Abbas, Sarker y Newton, 2002; Agrawal y Swami, 1993), al estar la minería de datos asociada con la recuperación y análisis de información en condiciones adversas (Roddick y Spiliopoulou, 1999), y la minería de textos inmersa en la extracción o recuperación automatizada de conocimiento proveniente de elementos textuales (Liddy, 2000).

Ambas técnicas son muy utilizadas en contextos bibliométricos por la información resultante que facilita, al permitir por ejemplo unir u co-ocurrir datos relevantes del dominio que se analiza como autores, instituciones, palabras, etc.

Todos estos antecedentes constatan que la necesidad de representar la información científica de una forma más inteligible para la mente humana no es algo nuevo. Hacer visible, especialmente para nuestra mente (aquello que no es visible para nuestros ojos)... y crear una imagen mental de algo (aquello que no se ve a simple vista, una abstracción, etc.)

(Owen, 1999). Estas dos definiciones de la palabra visualización ponen de manifiesto la necesidad intrínseca de representar la información de una forma distinta a la tradicional (Moya-Anegón, Vargas, Chinchilla, Corera, Muñoz y Herrero, 2004).

IV.1.1. Visualización de Información: Técnicas y Métodos

El acápite anterior muestra que la representación gráfica y visualización de información no son actividades tan nuevas, desde el pasado siglo se trabaja en ellas por parte de investigadores procedentes de diversas disciplinas científicas. Pero la visualización de información aunque sea una práctica antigua, es una disciplina científica reciente, considerada un campo de estudio emergente de la Ciencia que avanza de forma rápida, en términos de investigaciones académicas y aplicaciones prácticas. Su basamento es interdisciplinar, marcado por investigaciones y enfoques aportados por otras disciplinas como: la Estadística, la Computación, la Psicología Cognitiva y la propia Bibliotecología y Ciencia de la Información, entre otras; además de solaparse en su alcance con otras áreas de estudio de la visualización como la: Visualización de Datos, Visualización del Conocimiento, Visualización Científica, etc. (Torres, 2007). Esta autora igual defiende la idea de que la interdisciplinariedad en la visualización de información se puede distinguir desde distintas perspectivas: aplicada (porque utiliza métodos y teorías de otras disciplinas) y epistemológica (porque aunque tiene sus bases en el cognitivismo, permite el análisis desde el sociocognitismo al visualizar redes sociales, comunidades online, etc. y analizar desde un punto de vista cognitivo la actuación del usuario ante la representación de la información en un contexto organizacional o en un dominio específico) (Torres, 2008). Sin embargo, el uso de las representaciones gráficas en combinación con las diferentes herramientas informáticas para conseguir una mejor y óptima visualización de la información, si es una actividad relativamente nueva, considerada incluso dentro de los principales objetos de estudio en los últimos años por no pocas disciplinas.

Parte de la credibilidad y sustento de la visualización como disciplina científica, está respaldada en cinco de sus principios básicos, los cuales dan orden, sentido y comprensión a la visualización de información y a su capacidad para el análisis e interpretación de datos e informaciones. Los cinco principios son: el principio de adquisición de conocimiento mediante imágenes, el de fusión, el de transformación de conocimiento, el de objetivización y el del naturalismo, los que integrados hacen posible la magia de la visualización y sus múltiples posibilidades. Ya que la visualización de información no es el resultado implícito del acto de ver, no consiste de forma exclusiva, en observar. La visualización de información depende

mucho del programador y analista de información, el cual debe ser capaz de lograr representaciones gráficas diáfanas, haciendo posible la conversión de datos abstractos y fenómenos complejos de la realidad en imágenes visuales comunicativas que permitan ser comprendidas. La visualización de información persigue hacer visible aquella información que yace oculta y que por tanto es casi inapreciable al entendimiento humano, en ello radica su gran fortaleza, en revelar aquello que únicamente ella puede hacer visible al ojo humano, logrando un verdadero acto de transferencia de conocimiento.

Pero este proceso, actividad o acto de transferencia de conocimiento mediante la visualización, no es tan sencillo si recordamos que la comprensión y apreciación de los fenómenos que yacen ocultos en las imágenes deben ser interpretados por personas, o sea, por sujetos. Y para lograr que este proceso subjetivo de transferencia de conocimiento sea efectivo, y se logre transmitir la complejidad de la realidad, su dinamismo y multidimensionalidad de forma reducida, estática y comprimida mediante imágenes, es preciso manejar de forma cuidadosa algunos aspectos que otros autores han estudiado con anterioridad. Tufte por ejemplo, plantea seis ideas básicas para contrarrestar estas limitaciones (Tufte, 2001)⁸⁴. Todas estas ideas estudiadas y analizadas por Vargas lo hacen percibir la visualización como el proceso de comunicación que se produce entre una representación reducida de la realidad y quien la observa, mediante la cual es posible percibir mediante la vista, hechos y fenómenos de la realidad multidimensional y cambiante del mundo, que de otra forma quedarían totalmente desapercibidos (Vargas, 2005).

Mientras Skupin y Fabricant afirman que la visualización de información es aplicable a una gran variedad de datos, pero la transformación de esos datos hacia una forma visual y la elección de la técnica específica varía en función de las características de los datos (estructurados, semi-estructurados o no estructurados) (Skupin y Fabricant, 2003). Lo que significa, que para conjuntos de datos con características definidas se recomienda utilizar en cada caso técnicas específicas que se ajusten a las características de los datos.

⁸⁴ Citado en (Benjamin, 2005).

Tabla IV.1 Técnicas de Transformación según características de los datos

Características de los datos	Técnicas de transformación
Estructurados: Tienen variables bien definidas. Ej: bases de datos, formatos numéricos	Métodos de procesamiento estadístico como <i>scatter plots</i> o <i>multidimensional scaling</i> (MDS)
No estructurados: No tienen variables bien definidas. Ej: textos libres, páginas Web	Indización automática, procesamiento del lenguaje natural, técnicas de extracción de información
Semiestructurados: Usan un esquema para describir la estructura de los datos	XML

Fuente: (Skupin y Fabricant, 2003) Tomado de (Torres, 2007).

Entre las técnicas de reducción de la dimensión más utilizadas en nuestro campo se encuentran el Análisis de Cluster empleado en los mapas de Aaronson; el Escalamiento Multidimensional (MDS) utilizado por Garfield en sus mapas de la ciencia; el Análisis Factorial utilizado en un estudio publicado en 1987 (Kinnucan, Nelson y Allen, 1987); las Redes Neuronales, técnica conexionista también denominada mapas auto-organizativos (SOM) son utilizadas para nuestros fines por los primeros autores en los años noventa (Lin, Soergel y Marchionini, 1991); el Análisis de Redes Sociales, técnica empleada en los últimos años por diversos autores (White, Buzydlowski y Lin, 2000; Chen y Paul, 2001; White, 2003), y dentro de esta última la incorporación del Pathfinder Networks (*Pfnets*) al campo de la documentación para la poda de enlaces en la visualización de redes sociales, con la intención de poder obtener estructuras similares pero más informativas (Chen, 1998^a; 1998^b), etc.; junto a la implementación del algoritmo Kamada Kawai para la representación espacial de la información por parte de la comunidad de investigadores. Todas estas técnicas pueden ser consideradas complementarias, ya que ofrecen diferentes soluciones a un mismo problema (Herrero–Solana, 2000).

En los estudios que utilizan estas técnicas, las unidades de estudio (agregados) pueden ser autores, revistas, categorías temáticas, palabras claves, resúmenes, co publicaciones, etc. La capacidad de abstracción a la hora de situar espacialmente los objetos estudiados de acuerdo a las frecuencias de co aparición de las unidades de estudio, es una de las principales características de estos mapas. Ofreciéndoles la doble funcionalidad de ser capaces tanto de visualizar la información como de potenciar su recuperación.

Retomando el decursar en el tiempo sobre el tema, en la década del noventa se registra el surgimiento de nuevos métodos y técnicas para la recopilación de la información, análisis, visualización y posicionamiento espacial de la información en nuestro campo. En los primeros años, ante la ambición de querer elaborar grandes mapas de la ciencia, se comprendió la necesidad de realizar pequeños estudios, hasta no disponer de herramientas más consistentes. Desarrollándose en esta etapa, por ejemplo los grandes aportes de Hjørland y Albrechtsen, quienes publican en 1995 en la revista JASIS lo que llamaron el nuevo modelo o enfoque para el estudio de la documentación, basado en el estudio de las áreas de conocimiento desde el punto de vista de la forma de pensar o hablar que tiene la sociedad, que está determinada por su entorno laboral, social, económico, etc., al cual denominaron análisis de dominios (Hjørland y Albrechtsen, 1995). El análisis de dominios propone un nuevo paradigma disciplinar que anuncia que la evaluación de la ciencia debe realizarse a partir de las prácticas sociales de los científicos.

En esta misma década White y McCain publican dos artículos donde proponen la visualización como modelo para el estudio y análisis de una disciplina mediante mapas temporales (White y McCain, 1997 y 1998). También Garfield, en 1998 aboga por el uso de las nuevas técnicas de visualización para la generación de mapas globales-secuenciales de la ciencia. Él plantea que las nuevas técnicas de visualización hacen posible la generación de mapas globales de la ciencia que, al hacer zoom sobre ellos o representar distintos períodos de tiempo, permiten identificar los frentes de investigación emergentes, siendo posible asociar nombres de autores a cada frente (Garfield, 1998). Mientras Chen incorpora el *Pfnets* al campo de la documentación para la poda de enlaces en la visualización de redes sociales (Chen 1998a; 1998b).

Con posterioridad, un grupo de autores consideran que el uso de los mapas como metáforas de una disciplina científica tienen un gran potencial como interfaz para la recuperación de la información, presentando algunas limitaciones a partir de que en ocasiones el usuario no comprende bien lo que está viendo, sin embargo es evidente que aportan algunas soluciones que permiten una mejor exploración del dominio (Noyons, Moed y Luwel, 1999; Buter y Noyons, 2001; Noyons, 2001). En este mismo sentido otros autores comparan el modo tradicional de visualizar los dominios científicos: (MDS), con los mapas auto-organizativos (SOM), llegando a la conclusión de que los resultados son muy similares, pero con la diferencia de que el último permite una más fácil integración entre información

bibliográfica y recuperación de la misma (White, Lin, y McCain, 1998)⁸⁵. Y así de forma sucesiva, la década del noventa publicó importantes trabajos encaminados a depurar y combinar las diferentes técnicas existentes, y lograr un análisis más integral de los dominios estudiados.

Entrado el nuevo milenio comienzan a proliferar estudios basados en la visualización de pequeños dominios científicos. En el año 2000 White da a conocer las redes centradas en un sujeto, argumentando que los mapas de dominio siempre se habían elaborado a partir de los autores más citados de un grupo seleccionado de publicaciones, proponiendo entonces como alternativa a éstos que se hicieran a partir del nombre de un autor (White, 2000). Un año más tarde Chen y Paul describen el desarrollo de un método que amplía y transforma el análisis tradicional de coautores en patrones estructurales de la literatura científica, los cuales pueden ser representados en mapas 3D, lo cual facilita la obtención de un mapa del conocimiento claro y más fácil de interpretar (Chen y Paul, 2001). Para estos autores las nuevas técnicas de visualización permitieron representar mejor la esencia del conocimiento, perfeccionando el proceso de modelización y representación de la estructura o mapa intelectual de cualquier dominio, ya fuese geográfico, temático o intelectual (Chen, Paul y O'keefe, 2001). Noyons desde finales de la década del noventa encamina un estudio con otros colegas donde analizan el uso de los mapas como metáfora de una disciplina científica, exponiendo sus usos como interfase y sus posibles limitaciones (Noyons, Moed y Luwel, 1999; Butter y Noyons, 2001; Noyons, 2001).

Otros casos de estudio encontrados en este periodo de tiempo son por ejemplo, el trabajo de Ding, Chowdhury y Foo, los cuales hacen un mapa de la estructura intelectual del campo de la recuperación de la información en un período de 10 años (1987-1997). En este estudio muestran modelos, patrones y tendencias del campo analizado, así como distintas medidas del grado de asociación entre los términos más relevantes de los documentos producidos bajo el epígrafe “recuperación de información” (Ding, Chowdhury y Foo, 2001). Por otra parte Ingwersen y Larsen investigan las ventajas de la visualización gráfica de la producción científica de un área geográfica utilizando MDS, con respecto a los métodos tradicionales (Ingwersen y Larsen, 2001). En este mismo sentido, otro grupo de autores prueban con otra técnica, describiendo un método en el que los documentos de una base de datos pueden ser clasificados de forma automática mediante un SOM, resaltando la posibilidad de este para ser utilizado en la clasificación, browsing y recuperación de información en esa base de

⁸⁵ Citado en (Moya-Anegón et al., 2004).

datos (Guerrero, Moya Anegón, y Herrero, 2002). Continuando el desarrollo y perfeccionamiento de las técnicas White, Buzydlowski y Lin, basándose en la experiencia acumulada por White en los trabajos anteriormente citados y en sus CAMEOs (White, 2001), implementan un sistema dinámico de visualización: Authorlink. Sistema basado en la cocitación de autores, que permite el browsing y la recuperación de información en tiempo real (White, Buzydlowski y Lin, 2000; Buzydlowski, White, y Lin, 2002).

Un año más tarde Small también insiste en las herramientas y, al respecto teoriza sobre el diseño de una herramienta web capaz de detectar y monitorizar en tiempo real cambios en los frentes de investigación de un área producto a sus interacciones (Small, 2003). Otros autores también trabajan con los frentes de investigación reafirmando la posibilidad del uso de la citación y la cocitación para estudiar la aparición y evolución de nuevos frentes de investigación a través del tiempo, ejemplificando sus criterios mediante un estudio en el campo de la física (Chen y Kuljis, 2003). Mientras Morris junto a otros investigadores continúa trabajando con la visualización, ahora orientada a la detección e identificación de los cambios temporales en los frentes de investigación (Morris, Yen, Wu y Asnake, 2003).

Mientras tanto Börner, Chen y Boyack revisan de forma magistral las diferentes técnicas para el análisis, visualización y posicionamiento espacial de la información (Börner, Chen, y Boyack, 2003). Börner y Boyack también elaboran con fines evaluativos mapas de publicaciones científicas subvencionadas, logrando hacer visible la relación entre el financiamiento gubernamental y el número de citas recibidas (Börner y Boyack, 2003). Y dos años más tarde ambos autores junto a Klavans desarrollan una metodología que permite la visualización a “vista de pájaro” del mapa de la ciencia mundial, mostrando el año 2000 (Boyack, Klavans y Börner, 2005). Los mapas según Börner se pueden usar para identificar de forma objetiva, áreas principales de investigación, expertos, instituciones, colecciones, becas, artículos, revistas, ideas, etc. en un dominio de interés.

Mientras, White propone Pfnets como una nueva técnica para realizar mapas de cocitación de autores (ACA), detallando sus ventajas (White, 2003). Chen en ese mismo año analiza y compara junto a Morris el Minimum Spanning Tree (MST) con Pfnets para la detección e identificación de frentes de investigación, concluyendo que el algoritmo Pfnets ofrece resultados más estables (Chen y Morris, 2003), criterio compartido por esta investigación.

Por otra parte el grupo de investigación Scimago hace público la propuesta de utilizar la cocitación de categorías ISI como unidades de análisis y representación para la generación

de mapas de grandes dominios científicos (Moya-Anegón, et al., 2004), (Moya-Anegón, et al., 2005). Y un año más tarde propusieron una metodología para la visualización y análisis del dominio científico español, basada en la cocitación de categorías ISI, en la representación de su estructura mediante redes sociales y en su simplificación a través de algoritmos de poda (Moya-Anegón, et al., 2006). Los mismos sugieren que las visualizaciones construidas con espacios temporales más cortos, eran mejores para el estudio de la evolución de un determinado dominio científico. Criterio respaldado por la teoría de que varios mapas de un mismo objeto de estudio son mejores que uno solo porque así cada mapa puede proporcionar una perspectiva diferente del dominio bajo análisis. Y con la teoría de Garfield (precursor del estudio de la ciencia por medio de sucesiones de mapas) y su concepto de historiogramas, concibiéndolo como una serie de representaciones cronológicas secuenciales, a partir de las cuales es posible estudiar la evolución del conocimiento científico (Garfield, 1994). Esta línea de investigación es seguida por Leydesdorff unos años más tarde, quien combina el Journal Citation Report del SCI y del SSCI del año 2004, y a partir de los mapas de revistas que obtiene, muestra sus especialidades de forma muy coherente (Leydesdorff, 2007).

De todas las técnicas mencionadas hasta ahora esta investigación considera la más apropiada para realizar su caso de estudio, las Redes Sociales (Social Network Analysis) basadas en estudios bibliométricos. Las redes son formas de interacción social entre personas, instituciones, grupos, etc. La participación de un actor en una red es un acto que influye en la organización de esas interacciones, considerando los vínculos que la red establece como lenguajes. Posibilitando el estudio de la ciencia a partir de las relaciones de sus componentes. La idea que defiende es estudiar el comportamiento de los actores como producto de su participación en relaciones sociales estructuradas a partir de diferentes indicadores relacionales. Centrándose en la identificación y análisis de estructuras, a partir del análisis de las relaciones existentes entre determinados elementos independientemente de los atributos o características de esos elementos (Molina, Muñoz y Losego, 2000).

La idea de representar mapas científicos y su comunidad en forma de redes no es nada nuevo, incluso está en las bases de los planteamientos de Garfield y Price. Pero algo novedoso sí lo constituye aplicar técnicas de redes sociales al análisis de dominios tecnológicos, constituyendo este uno de los objetivos de la presente investigación. Visualizar en forma de mapa el dominio tecnológico de un país mediante el análisis de redes sociales, lo cual será mostrado en otro capítulo.

En general, se puede resumir el acápite comentando que las diferentes técnicas y métodos utilizados para la visualización de dominios científicos en el transcurso de los años han propiciado que hasta el presente, los mapas sean la forma más óptima encontrada para representar las sustanciosas estructuras que componen el sistema de ciencia y tecnología del mundo en cualquiera de sus especialidades científicas.

IV.1.2. Visualización de Mapas

La construcción de mapas a partir de la información bibliométrica también se le llama scientografía (scientography), término usado por el responsable de la investigación básica del ISI nombrado George Vladutz, él cual lo utilizó para denominar los gráficos o mapas que se obtienen como consecuencia de la combinación de la scientometría con la geografía (Garfield, 1986).

La scientometría figura como una especialidad basada en la citación y cuyo objetivo es el estudio cuantitativo de la producción científica, mediante la aplicación de técnicas bibliométricas a la literatura científica. A pesar de ser poco usado el término scientografía por existir otros más popularizados como visualización de dominios o visualización del conocimiento, que conciben y hacen alusión a la misma idea y objetivos, esta investigación considera como otros estudiosos del tema que este vocablo describe muy bien el hecho de cartografiar la ciencia mediante grafos (scientogramas), para que pueda ser visualizada (visualización de dominios científicos) y analizada (análisis de dominio) (Vargas, 2005).

La scientografía es considerada para el análisis de dominio: herramienta y método. Herramienta porque permite la elaboración y generación de mapas bibliométricos, constituyendo a su vez una herramienta holística porque permite construir estos mapas a partir del discurso de la comunidad a representar; y una herramienta objetiva porque esos mapas se construyen a partir de los criterios y opiniones de los sujetos de la comunidad analizada. Método porque auxilia el análisis de dominio al mostrar de forma gráfica la estructura y relaciones de los elementos presentes en el dominio, y considerada método holístico principalmente porque permite analizar el dominio a partir del discurso de la comunidad en que se forma, valorada también como método objetivo porque posibilita el análisis de la estructura no subjetiva, por medio del consenso intelectual de las relaciones existentes entre los elementos que lo representan.

La simbiosis entre herramienta - metodología y entre holismo - objetivismo presentes en la scientometría se fortalecen más mediante el uso de redes sociales en la representación gráfica de los mapas bibliométricos (Vargas, 2005). Las redes posibilitan representar los dominios no solo como grupos de elementos aislados para estudiar de forma exclusiva sus características, sino que permite además estudiar el dominio como conjuntos completos, donde además de las características se pueden identificar las relaciones entre ellas, llegando a conclusiones más sustanciosas. Es evidente que la representación visual que nos ofrece un gráfico de redes facilita a los investigadores y analistas de información un mejor descubrimiento e identificación de patrones y de las estructuras que subyacen en un dominio.

Existen muchas definiciones de este tipo de mapas, pero en esencia todas coinciden que los mapas bibliométricos son representaciones espaciales nacidas como resultado de la aplicación de indicadores bibliométricos, los cuales hacen posible llevar la praxis de un dominio X a una representación espacial. Por ello, los mapas no son un objetivo en sí mismo sino son el medio mediante el cual se recuperan y representan estructuras del conocimiento, sirviendo de herramienta para expresar de forma visual las relaciones que se establecen entre las diferentes variables objeto de estudio. Estos mapas bibliométricos ofrecen la posibilidad de hacer representaciones, combinando cualquiera de los elementos que componen los diferentes campos de un registro bibliográfico. Y esas representaciones son posibles por la co-ocurrencia de determinados elementos en los registros de las bases de datos (Ed Noyons, 2001).

Estos mapas se elaboran partiendo del principio de que los valores de las co-ocurrencias entre dos agregados cualesquiera deben ser considerados como el inverso de la distancia (similitud) existente entre esos mismos agregados en una representación bidimensional. Esta relación inversamente proporcional, nos permite utilizar diversos procedimientos matemáticos para calcular las coordenadas de los agregados en el mapa a partir de sus distancias (Chinchilla, 2004). Lo que permite a su vez, mediante la utilización de una metáfora espacial, representar las relaciones existentes entre las unidades objeto de estudio.

Las metáforas visuales dependen de los algoritmos aplicados, de ahí que existan diferentes formas de visualizar datos. Registrados en la literatura principalmente siete métodos generales de representación visual: 1-D (unidimensional), 2-D (bidimensional), 3-D (tridimensional), multidimensional, árboles, redes y aproximaciones temporales

(Shneiderman y Plaisant, 2006). En función del algoritmo aplicado y la metáfora visual utilizada, así será la representación espacial que se obtenga. La mayor parte de las representaciones visuales está enfocada al análisis de datos multivariantes, su clasificación y al reconocimiento de patrones en la visualización de dominios científicos. Pero la denominación de las interfaces visuales aún sufre imprecisiones, indistintamente se nombran mapas de cocitación, co ocurrencias, conocimiento, dominios del conocimiento, tecnológicos, etc., orientando más su calificativo al indicador bibliométrico utilizado que al algoritmo o metáfora visual empleada en la representación espacial.

La tendencia actual está orientada a lograr desarrollar mapas lo más interactivos posibles, que permitan la navegación intuitiva, la filtración rápida de datos relevantes, y la recuperación de datos a pedido. Dentro de los diferentes tipos de mapas que existen, los más estudiados son:

- Mapas de citas, cuando se elaboran a partir del estudio de citas o la co-citación (Small, 1973; Small y Griffith, 1974; Griffith, Small, Stonehill y Dey, 1974, y que intentan identificar factores que son externos a la percepción subjetiva del usuario, rompiendo los esquemas mentales apriorísticos para representar una realidad que no se percibe de antemano (White y McCain, 1998; Palmer, 1999; Persson, 2000; Börner, Chen, y Boyack, 2003; Moya-Anegón, et al., 2004).
- Mapas de co ocurrencia de palabras, los cuales se aplican cuando se desea reducir un texto a las palabras o sus relaciones mediante las apariciones conjuntas de las palabras que componen ese texto, pudiendo identificar áreas emergentes de investigación, composición de los campos científicos, etc. (Callon, Courtial, Turner y Baudin, 1983; Braam, Moed, Van Raan y Anthony, 1991; Leydesdorff y Heimeriks, 2001; Ding, Chowdhury, Gobinda, Foo y Schubert, 2001; Gil Kim, Hwan Suh y Chan Park, 2008).
- Mapas de colaboración, los que suponen un análisis más sofisticado de los datos y permiten mostrar las redes de colaboración entre las unidades objeto de estudio, la situación central o periférica de cada uno de ellos y la agrupación de agregados con similares patrones de colaboración (Bellavista, Guardiola, Méndez, y Bordons,

1997)⁸⁶, encontrando múltiples estudios (Bordons, Gómez, Fernández, Zulueta, y Méndez, 1996; Glänzel, 2000; Glänzel, 2001).

- Mapas del conocimiento, que analizan en el campo bibliométrico el conocimiento que se encuentra reflejado en las publicaciones científicas y almacenado en las bases de datos o Internet. Y mapas de dominios del conocimiento que también se basan en el análisis de co-ocurrencias de palabras para modelar y representar estructuras intelectuales (Chen y Paul, 2001; Börner, Chen y Boyack, 2003; Moya-Anegón et al., 2004).
- Mapas conceptuales⁸⁷, son una estructura que permite una relación entre conceptos e ideas, orientados a los espacios semánticos. Aquí un concepto que se encuentre cerca de otro indica que están potencialmente relacionados, llegando a identificar dentro de un área científica los campos de conceptos más importantes y sus asociaciones (Kopcsa y Schiebel, 1998; Kopcsa, Widhalm, Schiebel y Noll, 1999; Ferrer, Aguilar y Riquelme, 2005; Tejada-Artigas et al, 2008).
- Mapas Científico Tecnológicos, que representan los input – output de la ciencia a través de indicadores. Nombrando en esta investigación mapas tecnológicos, a los que proceden exclusivamente de la aplicación y análisis de indicadores de patentes (Glänzel y Meyer, 2003; Leydesdorff y Meyer, 2007; Díaz-Pérez, 2007; Díaz-Pérez y Moya Anegón, 2008; Díaz-Pérez, Rivero y Moya-Anegón, 2010).

Dentro de éstos y todos los demás tipos de mapas que existen, esta investigación sólo analizará en próximos acápites los Mapas Científico Tecnológicos, específicamente aquellos elaborados con datos procedentes de documentos de patentes, por ser la fuente información primaria de esta investigación, y ser considerado un importante documento para conocer y medir el desarrollo tecnológico, permitiendo el análisis y estudio de la evolución tecnológica en diferentes dominios (Narin, 1994; Karki, 1997; Oppenheim, 2000; así como su posible comparación con el desarrollo de las ciencias (Meyer, 2001; Hullmann y Meyer, 2003), entre otras múltiples aplicaciones que se han realizado mediante su uso. Condición que respalda y justifica su inclusión, cada vez más activa, dentro de los estudios de visualización de análisis de dominios.

⁸⁶ Citado en Chinchilla, 2004.

⁸⁷ El creador de los mapas conceptuales fue Joseph D. Novak, para quien un mapa conceptual es un recurso esquemático para presentar un conjunto de significados conceptuales incluidos en una estructura de proposiciones.

Esta investigación pretende poner de relieve, que la visualización de información en términos de mapas tecnológicos, supera las posibilidades que ha ofrecido la gestión tradicional de la tecnología. Las decisiones que pueden llegar a tomarse, ante el análisis e interpretación de un mapa que visualice información de patentes, descarta la utilización de cualquier otra técnica manual a la hora de tomar providencias acertadas en ciencia, tecnología e innovación.

IV.1.3. La visualización de análisis de dominios y los estudios de análisis de dominios

Es importante también destacar que los mapas o visualizaciones de dominios presentan una gran diferencia, y a su vez potencialidades para hacer estudios de análisis de dominio. Se diferencian porque el análisis de dominio presentado por Hjørland y Albrechtsen (comentado en el acápite anterior) es una nueva aproximación o perspectiva, a partir de la cual se puede estudiar el campo de la documentación – information science.

El análisis de dominio se basa en el paradigma dominio-analítico, que establece según Hjørland y Albrechtsen, que la mejor forma de comprender la información consiste en estudiar los dominios de conocimiento como parte del discurso de las comunidades de las que proceden, las cuales no son sino el reflejo de la división social y laboral de la sociedad, lo que no es más que la organización del conocimiento, patrones, estructura, lenguaje, formas de comunicación, etc. Reflejo del trabajo de estas comunidades y su papel en la sociedad, el paradigma dominio-analítico es esencialmente social ya que potencia la perspectiva psicológica, sociolingüística y sociológica de la ciencia, siendo además, según los autores que lo formulan, una aproximación filosófica realista ya que intenta establecer la base científica de un dominio mediante factores externos a la perspectiva individualista y subjetiva de los usuarios (entrando en contradicción con los paradigmas cognitivo y conductivista) (Hjørland y Albrechtsen, 1995).

Esta perspectiva puede ser aplicada a cualquier dominio, independiente de su naturaleza y tamaño, o sea que no tiene que estar reducida sólo al área de la documentación, ya que aportar una visión holística y objetiva, en cualquier dominio que se analice.

Y por otra parte, este nuevo frente de investigación tiene una estrecha relación e interconexión con la visualización de dominios porque esta última puede aportar las técnicas de apoyo para realizar los análisis de dominio, especialmente en las áreas multidisciplinares y en aquellas con un rápido desarrollo y evolución.

De los once métodos propuestos por Hjørland y Albrechtsen, los estudios bibliométricos son la aproximación más completa para iniciar el análisis de un dominio, constituyendo los restantes complementos importantes para la comprensión e interpretación holística del análisis. Estudios posteriores han identificado otros factores que fortalecen aún más la aproximación del enfoque bibliométrico desde la perspectiva del análisis de dominios (Vargas, 2005), junto a la llamada visualización bibliométrica para realizar el análisis y visualización de grandes dominios científicos mediante indicadores bibliométricos.

A pesar de no tener bien registradas las publicaciones que abordan parte de la interrelación y tránsito de la visualización de información a la visualización de información bibliométrica, se conoce que varios autores han hablado de los diferentes paradigmas reflejados en la praxis de las diferentes investigaciones realizadas durante años y que fueron marcando su incorporación. La diferencia o especialización que se percibe en la visualización bibliométrica es que además de mejorar la recuperación y representación de grandes volúmenes de datos, tal y como lo hace la visualización de información, persigue además mejorar la comprensión de los datos que subyacen en los conceptos ya establecidos mediante técnicas como la cocitación, co ocurrencia de palabras, etc. Enriquecida aún más con las nuevas aplicaciones y conceptos bibliométricos, como dominios de conocimiento y cienciogramas.

En resumen, se considera que los mapas o visualizaciones de dominios permiten ver lo que puede estar sucediendo por encima o por debajo de lo que ya se ha descrito (Tukey, 1972). Pueden utilizarse para mostrar relaciones entre documentos, detectar los autores más importantes de una determinada disciplina, o analizar la estructura de un área de conocimiento, y su evolución mediante su representación en sucesivos espacios temporales, entre otras funcionalidades. Empleando para ello diferentes técnicas, las cuales identificadas cada una de ellas por separado o combinadas de forma indistinta, constituyen las actuales tendencias que existen en el mundo para visualizar grandes dominios científicos y hacer mapas de la ciencia. Ahora, cada dominio de análisis requiere por sus particularidades e intereses, técnicas de representaciones visuales diferentes, existiendo un variado conjunto de herramientas y sistemas para su implementación.

El próximo acápite continúa este análisis, pero desde la arista de los diferentes sistemas de visualización de información que existen, ejemplificando los más conocidos o principales

herramientas utilizadas en el campo de la documentación para la visualización de datos y dominios científicos.

IV.2. Sistemas de Visualización de Información

La selección y utilización de las técnicas y algoritmos apropiados para identificar los datos esenciales de las variables en cada estudio, debe ir acompañado de un grupo de requerimientos que permiten evaluar o considerar si la visualización del dominio esta bien diseñada o no. De forma que pueda conseguir sus principales propósitos, como son: interactuar con grandes volúmenes de datos y detectar las estructuras de conocimiento que subyacen. Los requerimientos identificados por Börner, Chen y Boyack para considerar si la visualización de un dominio esta bien diseñada son (Börner, Chen y Boyack, 2003):

- Habilidad para representar grandes cantidades de información, tanto a gran como a pequeña escala
- Reducción del tiempo de búsqueda visual de la información
- Una buena comprensión de las estructuras complejas de datos
- Poner de manifiesto relaciones que de otras formas no serían apreciadas
- El conjunto de datos se podrá apreciar desde distintas perspectivas
- Favorecerá la formulación de hipótesis
- Será objeto de análisis, debate y discusión.

Lo esencial es el cumplimiento de todos estos requisitos, pero lo difícil es conseguir la correcta consecución de todos estos requerimientos en los diferentes sistemas que permiten visualizar datos. En la actualidad lo que abundan son los formatos gráficos comerciales o de libre distribución que ya traen algunas técnicas y requerimientos de este tipo incorporados; y en menor medida sistemas de análisis y visualización de datos diseñados a la medida de estos requerimientos.

Las herramientas para el tratamiento y análisis de información de patentes no son muchas y más escasas aún las que permiten la visualización de sus resultados para el descubrimiento de conocimiento. La mayoría solo analizan y en ocasiones visualizan los resultados de la aplicación de indicadores en campos específicos del documento, siendo pocas las que hacen grandes representaciones con los resultados de indicadores relacionados con el contenido textual de la patente.

Las características de uso de este tipo de herramientas son múltiples, pero entre las aplicaciones (Larreina, Hernando y Grisaleña, 2006) más usadas por los analistas de información se listan:

- Los aspectos estadísticos del lenguaje y la frecuencia de uso de las palabras y frases, tanto en textos redactados en lenguaje natural como en otros medios impresos y electrónicos. Es lo que se llama el conteo natural de las palabras y su tratamiento estadístico.
- Las características de la productividad de los autores, medida por el número de documentos publicados o por la colaboración entre ellos.
- La distribución de los documentos por temáticas atendiendo a la clasificación internacional si es una patente o una especialidad científica si se trata de otra publicación.
- Los análisis de citas, teniendo en cuenta la distribución por autores, por tipo de documento, por instituciones y por países, valorando también la colaboración entre países y entre las instituciones.
- La obsolescencia de la literatura, en virtud de la medición de su uso y de la frecuencia con que se cita.
- Las tendencias de ciertas temáticas atendiendo a su frecuencia en diferentes fechas, mostrando o bien la obsolescencia o bien la novedad de una temática.

Casi todas las herramientas disponibles en el mercado presentan las características señaladas con anterioridad, aunque por supuesto, ostentan elementos distintivos que las identifican ante sus competidores y al final las diferencian. Como es el caso del tratamiento estadístico, la extracción de información y la visualización, donde en los análisis correspondientes a información de patentes, se precisa este tipo de funcionalidades en las herramientas informáticas, entre otros requerimientos. Es un hecho indiscutible, que por la gran cantidad de patentes que se solicitan y conceden cada año, así como por sus características propias, los indicadores que emplean y las exigencias de tiempo en cada estudio, se requiera para este análisis herramientas automatizadas que viabilicen todo el proceso. Se consideran necesarias desde la descarga hasta la visualización y representación de los datos resultantes.

Entre los sistemas que permiten el análisis, mapeo y visualización de información de patentes, promovidos por la Sociedad Internacional de Información de Patentes el PIUG (The

Patent Information Users Group, Inc.) se pueden encontrar: *Semio* que permite la visualización de mapas de cluster de conjuntos de documentos, basado en el concepto de Minería de Texto; *Aurigin's IPAM System*, que es una poderosa herramienta que combina la minería de texto con otras técnicas de análisis con la información de patentes; *Patent iNSIGHT Pro*⁸⁸, plataforma para el análisis de información de patentes (Fig. IV.4) (Anexo IV.1), etc.

Patent Dashboard desarrollado por Dolcera, es un sistema interactivo (browser-accessible) que trabaja con grupos de patentes basado en el uso de determinadas taxonomías (Fig. IV.5) (Anexo IV.2). *INTELLIXIR System*, es un sistema que trabaja con indicadores de innovación, colaboración, etc. realizando estudios y evaluaciones de dominios tecnológicos. *Leximancer* es un software que permite el análisis automatizado de información patente y no patente, utilizando la filosofía text-mining. Así como *PatentCluster* desarrollado por Venkat Korvi, es una herramienta informática utilizada para realizar análisis de contenido, conceptos e interrelaciones entre patentes.

*BizInt Smart Charts*⁸⁹ es una herramienta para la búsqueda, análisis y presentación de los resultados de los análisis. Permite la construcción de un árbol de referencias para determinar el ciclo y trayectorias de una tecnológica, así como las posibles estrategias de patentamiento en un sector técnico.

*Wisdomain*⁹⁰ desarrollado por Delphion para complementar su servicio de búsqueda de patentes, ofrece informes y gráficos sobre los campos de información bibliográfica de la patente. Además de los productos europeos como: Leximape, el Dataview, el Tretalogie, BibTechMon, entre otros; y los norteamericanos tales como PatentLab-II, Eureka de Aurigin, el VantagePoing (TOAK), Matheo-Patent© y el InfoViz desarrollado por Batelle, entre otras aplicaciones no menos importantes.

*Leximape*⁹¹ fue desarrollado por el Centre de Sociologie de l'Innovation de l'Ecole des Mines de París y el Centre de Documentación Scientifique et Technique. Realiza diferentes análisis con los datos originales generando los resultados en forma de diagrama. Dentro de sus principales limitaciones se encuentra el manejo exclusivo de solo un campo para el

⁸⁸ Puede ser consultado en: www.patentinsightpro.com

⁸⁹ Puede ser consultado en: <http://www.bizcharts.com/sc4pats>

⁹⁰ Puede ser consultado en: <http://www.wisdomain.com/>

⁹¹ Puede ser consultado en: <http://www.uhg.fr>

análisis y exclusiva vinculación con la base de datos PASCAL. Mientras que Dataview⁹² fue creado por el Centre de Recherche Retrospective de Marseille, diseñado para analizar información estructurada procedente de bases de datos, genera mapas con términos y relaciones entre diferentes campos del documento. Y *Tetralogie*⁹³ obtenido por el Institut de Recherche en Informatique de Toulouse (IRIT), de Francia, se especializa en procesar grandes volúmenes de información científica y tecnológica generando amplios mapas tecnológicos a partir de diferentes análisis. Su modo de actuación lo ejecutan en tres importantes etapas: adquisición de datos (realizado por un personal especializado y dedicado exclusivamente a la actividad), procesamiento de datos (procesadores) e interpretación de datos (analistas).

El Bibliometric Technology Monitoring (BibTechMon) es desarrollado por Austrian Research centres, y se basa fundamentalmente en el análisis de co ocurrencias de palabras, cuyo resultado es representado en forma de mapas. PatentLab-II⁹⁴ es distribuido por la compañía Wisdomain Inc. es un software que permite el análisis gratuito de las patentes, cobrando sus servicios por la descarga de registros. Cuenta con un interfaz sencilla y amigable. Elabora una rápida representación visual con la información analizada, emitiendo diferentes formatos de salida: tablas y gráficos (2D y 3D). Dentro de sus principales limitantes se encuentra que sólo analiza datos de patentes descargados de la Thomson Delphion.

*VantagePoint 4.0*⁹⁵ desarrollado por Search Technologies interpreta búsquedas de resultados de bases de datos de ciencia y tecnología. Permite hacer representaciones gráficas con análisis multivariados, visualizando los resultados en mapas que son representados en una sola dimensión (listas) y en dos dimensiones (matrices). Dentro de sus principales ventajas de uso, se encuentran: la navegación rápida en grandes colecciones de resúmenes, la exhibición visual de relaciones mediante matrices de co-ocurrencia o de factores, mapas tecnológicos y el uso y creación de tesauros para reducir datos. Admite además la agrupación de patentes por familias, los recuentos por frecuencia de número de patentes por año, por compañías, por autor, hasta realizar sofisticados análisis estadísticos, y mostrar toda la información relacionada con cualquier término, organización, año, etc., que le interese al usuario de manera interactiva y visual. Más allá del análisis uni-dimensionales (listas) y bi-dimensional (co-ocurrencia de matrices), VantagePoint realiza análisis

⁹² Puede ser consultado en: <http://crrm.u-3mrs.fr/commercial/software/dataview/dataview.html>.

⁹³ Puede ser consultado en: <http://atlas.irit.fr/TETRALOGIE/tetrajeu.htm>

⁹⁴ Puede ser consultado en: <http://www.delphion.com/products/research/products-patlab>

⁹⁵ Puede ser consultado en: <http://www.thevantagepoint.com/>

estadísticos multidimensionales para identificar grupos y relaciones entre conceptos, autores, países, etc. constituyendo una herramienta muy útil para realizar análisis de patentes.

Eureka, desarrollado por Micropatent, en su versión ThemeScape concede la búsqueda, recuperación y análisis de la información. Dispone de varios servicios a través de eficaces herramientas como: Aureka ThemScape quien grafica relaciones y Eureka Citation Tree que grafica referencias. Además de analizar los documentos estadísticamente en términos dominantes para conocer que tienen en común, representa visualmente sus mapas con aspecto cartográfico, transformando complejos documentos en paisajes: alturas, valles, montañas, desniveles, etc. visualizando de esa manera los conceptos predominantes y sus relaciones. Con este sistema, se pueden comparar compañías, competidores o tecnologías, además de una serie de utilidades que pueden ser implantadas y diseñadas según las necesidades del usuario.

La herramienta *Matheo-Patent*®⁹⁶ pertenece a la compañía francesa Matheo Software, es una herramienta diseñada para la búsqueda, recuperación y análisis de los datos de patentes procedentes de la USPTO y Esp@cenet con funcionamiento sencillo e intuitivo. Dentro de la amplia gama de aplicaciones que ofrecen servicios, están: *Matheo-Analyzer*®⁹⁷ que permiten la visualización de histogramas (recuentos simples), gráficos (representación de co-ocurrencias) y matrices.

Existen algunos estudios previos (Sánchez-Torrubia, Torres-Blanc y López-Martínez, 2009) que han resumido, caracterizado e incluso evaluado (precisión, relevancia, etc.) algunas de las herramientas que trabajan con información de patentes analizando por ejemplo a *Patent cafe*, *Patent Analyzer*, *IntelliPatent*, *PATexpert*, etc. Y otros estudios (YunYun, Akers y Barcelon, 2008) donde por ejemplo analizan sistemas automatizados de patentes como *ClearForest*, *Goldfire Innovator*TM, *Inxight*, *OmniViz* y *TEMIS*. Así como *Quosa*TM, *RefViz*TM, *STN*, *AnaVist*TM, *VantagePoint*, *Thomson Data Analyzer* y *Aureka*, *M-CAM Doors*TM, *Wisdomain*, *PatAnalyst*TM, etc.

Eldridge es otra autora que hace una revisión sobre varios sistemas automatizados que manejan información de patentes, destacando los más usados en el sector de las investigaciones químicas y farmacéuticas: *Derwent Analytics*, *SciFinder*, *STN Express*, *STN AnaVist*TM, *OmniViz*, etc. (Eldridge, 2006).

⁹⁶ Puede ser consultado en: http://www.matheo-software.com/help/help_en_mp.pdf

⁹⁷ Puede ser consultado en: http://www.matheo-software.com/help/help_es_ma3.pdf

Existen también otros autores que han publicado recientemente una revisión del estado del arte, sobre las herramientas informáticas más utilizadas en el análisis de la información de patentes, haciendo importantes valoraciones y reflexiones sobre el tema (Bonino, Ciaramella y Corno, 2010). Así como otros se han especializado en caracterizar las potencialidades de los software existentes para hacer minería de datos y textos con las patentes (Gil Kim, Hwan Suh y Chan Park, 2008), y otros donde incluso evalúan en determinados parámetros, las herramientas informáticas existentes y a sus proveedores (YunYun, Akers, Klose y Barcelon, 2008). El desarrollo de estos estudios ayudan y asesoran mucho sobre el tema, a la hora de seleccionar una herramienta.

Una herramienta alternativa utilizable para estudios de patentes es *UCINET* versión 6, un software disponible de forma gratuita en Internet, que trabaja con entorno Windows y permite analizar matrices sociales visualizándolas, considerando los datos a partir de indicadores tales como: densidad⁹⁸, distancia⁹⁹, alcanzabilidad¹⁰⁰, centralidad¹⁰¹, identificación de subgrupos¹⁰². Parámetros específicos de los estudios de redes sociales.

Mientras *Viscovery SOMine* es un Software que se basa en los algoritmos de self-organizing map (SOM) y en el modelo de las redes neuronales de Teuvo Kohonen. No fue desarrollado para realizar análisis métricos pero las aplicaciones que integra permiten estudios con diferentes objetivos. Los datos que procesa los representa visualmente en forma de mapas, permitiendo realizar las siguientes tareas: análisis de dependencia, desviación típica, análisis de cluster, regresiones no lineales, asociaciones de datos, etc. (Sotolongo, Guzmán y Carrillo, 2002).

*VxInsight*¹⁰³ de Sandia National Laboratorios representa la bibliografía científica basado en citas, de manera similar a ThemeScape. Usa la metáfora de las islas de Polinesia para presentar la citación. En este caso las representaciones visuales podrían confundirse con mapas geográficos tradicionales. *PAT-LIST-WPI 3.0*¹⁰⁴ desarrollado por la empresa japonesa,

⁹⁸ La densidad mide la proporción de las relaciones existentes sobre el total de las relaciones posibles. Indica la intensidad de las relaciones en el conjunto de la red.⁵²

⁹⁹ La distancia indica el esfuerzo para que un actor alcance a otro. La distancia geodésica es el número de relaciones en el camino más corto de un actor a otro.⁵²

¹⁰⁰ Un actor es alcanzable por otro si existe un conjunto de conexiones que van de uno a otro. Si hay actores no conectados nos apuntan a una red des-estructurada.⁵²

¹⁰¹ La centralidad de la red estudia los actores más centrales, más prominentes, más poderosos y prestigiosos. Se utilizan varios indicadores y cada uno aporta una información específica sobre las dimensiones del prestigio y del poder.⁵²

¹⁰² El estudio de los sub-grupos de la red permite analizar el comportamiento de la red en su conjunto, en función de la posición de los actores.

¹⁰³ Puede ser consultado en: <http://www.cs.sandia.gov/projects/VxInsight/>

¹⁰⁴ Pueden ser consultados en: <http://www.raytec.co.jp/EngPages/IndexEng/EngRaytecco.htm>

Raytec Co. Es un programa que edita y trata datos descargados de la base de datos de World Patents Index. *PatentMatrix*¹⁰⁵ de Neopatents, Inc. es un software cuyas principales funciones son analizar las patentes existentes y diseñar nuevas. Mientras *Spore Inc.* es otro software que permite varias formas de visualización mediante diferentes imágenes (Anexo IV.3).

*InXight*¹⁰⁶ (árbol hiperbólico) es también un sistema que visualiza la estructura jerárquica y la representa en forma de esfera hiperbólica, mostrando los datos en una superficie hemisférica a la que se puede girar hasta encontrar lo deseado.

Existen otros proyectos también muy valederos en este sentido, como los encaminados por la Universidad de Granada específicamente los del grupo Scimago (Moya-Anegón, Chinchilla, Vargas y González, s.a; Moya-Anegón et. al, 2004) (Anexo IV.4) y otro por el proyecto Cognoesfera¹⁰⁷, sobre redes TecnoCientíficas; los del CTWS en la Universidad de Leiden, etc.

Así como el proyecto *SPIRE*¹⁰⁸ del Pacific Northwest Laboratorios, quiénes han desarrollado algunas metáforas de visualización como Galaxias, herramienta que muestra los documentos como estrellas en el espacio agrupadas entre sí como constelaciones, todo a partir de la co-ocurrencia de palabras.

Los trabajos de software¹⁰⁹ y visualización de Katty Börner figuran también dentro de los proyectos más emprendedores y novedosos. La mencionada autora y su laboratorio trabajan en el “IVC Software Framework” que intenta salvar el salto entre desarrolladores de algoritmos y aquellos que se beneficiarían del uso de algoritmos existentes. Chaomei Chen también presenta interesantes aplicaciones (Chen, Lin y Weizhong, s.a).

Una de las últimas presentaciones más significativas y esnobistas de Börner sobre mapas con disímiles interfases y proyecciones sobre el comportamiento de la ciencia y la técnica, se expuso en la muestra expositiva “Places & Spaces”¹¹⁰. Exposición científica presentada en Inglaterra, creada y mantenida para mostrar la potencia de los mapas para la navegación de lugares físicos y espacios semánticos. Siguiéndole al Places & Spaces del 2004, otro en el

¹⁰⁵ Puede ser consultado en: <http://www.patentmatrix.com/>

¹⁰⁶ Puede ser consultado en: WWW.inxight.com

¹⁰⁷ Puede ser consultado en <http://www.ugr.es/~rruizb/cognosfera/>

¹⁰⁸ Puede ser consultado en: <http://www.pnl.gov/infviz>

¹⁰⁹ Puede ser consultado en <http://arxiv.org/>

¹¹⁰ Puede ser consultado en : <http://vw.indiana.edu/places&spaces/>

año 2007 junto a NetSci en igual año, etc. mostrando todas las propuestas presentadas en los diferentes eventos de visualización de información, una pluralidad de perspectivas en los desarrollos de software de visualización y altas potencialidades para realizar estudios métricos.

En entrevista personal a Katty Börner comenta que el tema inicial de esa exposición es la comparación y el contraste entre los primeros mapas de todo nuestro planeta y los primeros mapas de toda la ciencia tal como se conoce hoy, ella plantea que... *así como los primeros mapas del planeta estaban lejos de ser perfectos, los primeros mapas de todas las ciencias son también más que probablemente imperfectos*. La exposición muestra seis mapas de las ciencias que usan diagramas nod-enlace, treemaps, cartografía, mapas de metro, la metáfora de la galaxia y una disposición de mapa cruzado para representar distintos espacios semánticos.

La exigencia actual es poder obtener mapas interactivos que faciliten una navegación espontánea y flexible a todos sus niveles, con una filtración y visualización inmediata ante cualquier toma de decisiones en tiempo real. Autores como Katty Börner y Chaomei Chen investigan intensamente en esta tendencia (Börner, Chen y Boyack, 2003).

En resumen se puede concluir comentando que dentro de los sistemas analizados algunas de las limitantes que aún persisten son: que las interfaces visuales analizadas todavía no logran que el usuario pueda apreciar de forma rápida y sencilla los patrones relevantes; subsisten los conglomerados de etiquetas o nombres de variables que forman una nube que interfiere al análisis e interpretación llevando a la confusión; no se superan los problemas con la combinación de colores, posición de las variables y sus relaciones; además de necesitar mejorar la interactividad entre el usuario y la representación visual. Estas limitantes que existen hoy, no son más que el camino de hacia dónde deben ir las mejoras mañana en las diferentes herramientas y sistemas que existen.

En el contexto nacional existen varios grupos de investigación trabajando en estudios métricos, orientados específicamente a la información de patentes. Por ejemplo el grupo de investigación proINTEC de la Universidad de Pinar del Río quienes desarrollaron el software proINTEC el cual será analizado en el próximo acápite al ser la herramienta seleccionada para realizar el caso de estudio de esta investigación. Otros grupos de especialistas que de forma dispersa han trabajado el tema, son por ejemplo el reconocido y notorio investigador Melvin Morales y su grupo, quienes trabajan con diferentes herramientas informáticas. Las

diversas investigaciones y aportes con reconocimiento internacional del Centro de Información del Instituto Finlay, los cuales utilizan la metodología y software ViBlioSOM, utilizando el algoritmo SOM en sus estudios métricos. La Consultoría Biomundi con la herramienta BioMundiPatent para la descarga automatizada de documentos de patentes de la base de datos ESPACENET. El Centro Nacional de Investigaciones Científicas (CENIC) con su herramienta SiviPat basada en Access para hacer estudios y gráficos de patentes. Un grupo de CUPET quiénes han realizado algunas investigaciones en el petróleo con algunas herramientas de uso libre. Y los especialistas del grupo DESCOM de la Oficina Cubana de la Propiedad Industrial (OCPI) quienes utilizan herramientas propietarias como QPat para el control de familias de patentes y otros estudios relacionados, por la cual tiene que pagar una alta suma de dinero por no disponer de un software propio desarrollado por la oficina para realizar estudios de patentes con indicadores complejos y relacionales, ya que la OCPI en la actualidad sólo dispone de una BDs que genera indicadores simples, lo cual no les permite realizar estudios complejos con los datos extraídos de las patentes que registran.

Como se pudo apreciar a los largo de este acápite, las herramientas utilizadas en el terreno internacional son poderosas aplicaciones que existen en el mundo para procesar de manera eficiente gran cantidad de datos, realizar minuciosos análisis y visualizar sus resultados tras disímiles formas y proyecciones. Donde el objetivo final es que el usuario pueda acceder a una gran cantidad de fuentes de información, centrar rápidamente los resultados, procesarlos, analizarlos e interpretarlos de manera fácil e intuitiva, lo que agiliza la toma de decisiones.

Estas características propician que sean sistemas muy costosos con requerimientos técnicos no viables ni solventes para países en vías de desarrollo, además de depender casi en su totalidad de fuentes de información, en este caso, BDs propietarias de patentes para la obtención de los datos. BDs cuyas licencias y pagos son extremadamente costosos para universidades, centros de investigación, ministerios, etc. en nuestro país. Por ello la importancia de desarrollar este tipo de herramientas con iguales funcionalidades que las propietarias para apoyar las investigaciones de países en vías de desarrollo.

Dentro de todas estas tendencias, una de las aplicaciones menos frecuentes en la visualización de información, es la proveniente de registros de patentes. A pesar, de ser esta visualización tan solo una parte de la visualización textual o documental, ya que una patente no es más que un texto con una cierta estructura y con una finalidad específica. Su visualización se usa todavía de forma muy tímida (Dürsteler, 2005).

A partir de todos estos antecedentes, el grupo de investigación cubano proGINTEC de la Universidad de Pinar del Río comenzó a trabajar en el tema, llevando ya algunos años inmerso en el desarrollo, perfeccionamiento y optimización del software proINTEC. Herramienta informática diseñada para el tratamiento inteligente de datos procedentes de bases de datos de patentes. En el próximo acápite se describe este software por ser la propuesta que utiliza la presente investigación en el estudio de caso que Analiza el Dominio Tecnológico de Cuba.

IV.3. Software proINTEC para el análisis métrico y visualización de dominios tecnológicos

El software proINTEC es una herramienta informática programada para la descarga, procesamiento, normalización, análisis y visualización de la información de patentes. Lo que permite el análisis de grandes dominios tecnológicos sin necesidad de migrar a ninguna otra herramienta en las diferentes etapas del proceso. Este software fue desarrollado por el Grupo de Gestión de Información y Conocimiento (proGINTEC) de la Universidad de Pinar del Río, equipo de investigadores liderados por la autora de la presente investigación. Su primer registro en el Centro de Derecho de Autor (CENDA) de Cuba, data del día siete de marzo del 2008 (Anexo IV.5), fecha desde la cual ha continuado desarrollándose, contando ya con la versión 3.0 que será utilizada en el caso de estudio de la presente Tesis.

El diseño, desarrollo e implementación de este software fue el resultado de un Proyecto Nacional¹¹¹ con número de contrato 01013131, aprobado por el Grupo Nacional de Programas y Proyectos (GEPROP) del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente de Cuba. Se facilitó su financiamiento por constituir un resultado de interés nacional, encontrándose dentro de las prioridades del país a investigar en nuestro campo. Paralelamente, el desarrollo del software también fue respaldado por el Ministerio de Educación Superior (MES) de Cuba, específicamente por su Dirección de Ciencia y Técnica, aprobando un proyecto de interés ramal con número de contrato 6.142, el cual financió parte de la infraestructura informática requerida para su desarrollo.

El apoyo metodológico y financiero de ambos proyectos facilitaron el desarrollo del software proINTEC, y la generación colateral de tesis de diploma (Giráldez y Armas, 2006) y maestría (Giráldez, 2009; Díaz-Pérez, 2007; Díaz-Pérez, 2005), la obtención de importantes premios (Anexos IV.6 IV.7 y IV.8), la presentación en diferentes eventos internacionales

¹¹¹ Aprobado a la autora de esta tesis.

(Anexos IV.9, IV.10, IV.11 y IV.12), y la publicación de artículos científicos (Díaz-Pérez, García y Guzmán, 2004; Díaz-Pérez, García y Guzmán, 2005; Díaz-Pérez, Giráldez y Armas, 2007; Díaz-Pérez y González, 2007; Díaz-Pérez, Guzmán y Orea, 2007; Díaz-Pérez, Giráldez y Armas, 2008; Díaz-Pérez y Anegón, 2008; Díaz-Pérez, Giráldez y Armas, 2008 a y b); Díaz-Pérez, Rivero y Moya-Anegón, 2010). Utilizado además en diversos casos de estudio por diferentes departamentos docentes, grupos de investigación, profesores e investigadores del polo científico del país (Anexos IV.13, IV.14, IV.15, IV.16, IV.17).

IV.3.1. Aplicación informática proINTEC: métodos y técnicas

Es habitual el hecho, de que los estudios métricos se hayan auxiliado de diseños gráficos muy visuales para mostrar los resultados de sus análisis (gráficos de barra, pastel, dendogramas, histogramas, etc.) porque siempre han sufrido la dificultad de lograr representar de forma objetiva, coherente y diáfana amplios conjuntos de datos. En la actualidad los mapas o visualizaciones de dominios que muestran relaciones entre documentos, autores relevantes de una determinada disciplina, estructuras y evolución de áreas del conocimiento, etc. también sufren de estos conglomerados de información redundante, con el reto de hacerla mostrar de la forma más entendible al discernimiento humano.

Para resolver estas dificultades y facilitar los procesos en la actualidad se utilizan (como ya se mencionó en acápites anteriormente) diferentes técnicas como: clustering, MDS, análisis de factores, o redes sociales basadas en modelos de grafos, etc, las cuales identificadas cada una de ellas por separado o combinadas de forma indistinta, constituyen las actuales tendencias que existen en el mundo para visualizar grandes dominios científicos y hacer mapas de la ciencia.

Este variado conjunto de técnicas que existen se diferencian por sus propósitos. Dentro de las técnicas que persiguen la reducción del espacio dimensional se encuentran: métodos de análisis multivariante (análisis de clusters, escalamiento multidimensional, análisis factorial, modelización de bloques, etc.), y técnicas conexionistas (redes neuronales artificiales, técnicas basadas en redes sociales) junto a la implementación del pathfinder y el algoritmo Kamada Kawai.

La presente investigación solo explicará de forma breve dentro de este conjunto de técnicas, a las redes sociales, el algoritmo pathfinder y el algoritmo Kamada Kawai, por ser las elegidas para su uso en el presente estudio.

IV.3.1.1. Redes Sociales

Jacob Moreno¹¹², uno de los padres fundadores del análisis de redes aplicó sus teorías estudiando los dibujos que realizaba a partir de las interconexiones que observaba. Moreno introdujo cinco ideas importantes sobre la construcción correcta de imágenes de redes sociales¹¹³: dibujó grafos, dibujó grafos dirigidos, utilizó el color para dibujar multi-grafos, modificó la forma de los nodos para comunicar las características de los actores sociales y mostró que las variaciones en la localización de los puntos podían utilizarse para destacar algunas de las propiedades estructurales importantes de los datos (Freeman, 2000). Después fueron más desarrolladas (Northway, 1940; Whyte, 1943) y desde ese entonces los estudios de redes sólo han hecho uso de ellas, modificándolos muy poco e incorporando sólo algunos elementos nuevos (Klov Dahl, 1981; Brandes et al. ,1999; Freeman, 2000; Freeman, 2005).

Las redes sociales intentan representar el comportamiento de las unidades de análisis y del sistema en su conjunto, por medio de las relaciones o interacciones entre sus elementos o nodos. Poner de manifiesto relaciones que de otra forma no serían apreciadas, es el objetivo del uso de las redes sociales, logrando representar de forma gráfica las relaciones existentes entre pares de nodos. Todo lo cual hace posible el estudio de la ciencia a partir de las relaciones de sus componentes (Vargas, 2005).

Los sociogramas o grafos, que son las representaciones gráficas de las redes sociales, y la teoría de grafos (quién proporciona la base conceptual para el análisis estructural de las redes), están siendo utilizados de forma considerable desde la pasada década, por el incremento de las relaciones entre diversas disciplinas, para la complicación y unificación de la estructura de la ciencia.

El desarrollo teórico metodológico de los estudios de redes sociales permite el análisis integral que supone el análisis de dominio. Ya que para profundizar en las interacciones que se establecen entre los actores, su implicación y repercusión en la sociedad, es necesario analizar la estructura relacional que subyace en la información disponible y sus flujos de

¹¹² Su trabajo lo desarrolló en los años 30 del siglo pasado.

¹¹³ Tomado de (Brandes, Kenis y Raab, 2005).

conocimiento. Constituyendo los análisis de redes la mejor propuesta para lograr una visión holística y objetiva de un dominio, favoreciendo su interpretación. Sin embargo, una de las dificultades de estas relaciones que se forman entre las unidades de análisis nodos, es que convergen tantas relaciones juntas, que en ocasiones es difícil identificar cuáles son las relaciones principales. Para solventar esta limitante, se han desarrollado distintas técnicas y algoritmos de poda encargados de aclarar la red mediante la eliminación de los enlaces menos significativos o menos importantes. Se obtiene como resultado una red simplificada que en función del método utilizado, representa con más o menos acierto, y con mayor o menor grado de inteligibilidad, la estructura y esencia de la red original (Vargas, 2005).

A pesar de que aquéllos que descubren una explicación son también los que construyen su representación (Tufte 1997), esta investigación coincide con Vargas en que el análisis de redes (conocido también como análisis estructural) aporta un nuevo método para el examen de procesos con respecto a los utilizados hasta ahora. Su principal diferencia con respecto al resto estriba en que no se basa en un análisis individualista de las características de los actores, sino que se sustenta en la información relacional de los actores que componen la estructura de la red (Vargas, 2005).

El software proINTEC además de utilizar técnicas estadísticas para el manejo de datos cuantitativos, utiliza técnicas de análisis de redes para el análisis de los datos de tipo cualitativo. Considerando al igual que otros estudiosos del tema que la visualización de redes sociales es una potente herramienta para la exploración de datos (Brandes et al. 1999, 2001, 2003). Mediante su uso es posible detectar propiedades interesantes de la red además de poder formular hipótesis sobre las relaciones entre factores estructurales y sus resultados, dando sentido a las observaciones. Logrando obtener el poderío absoluto de todos los tipos de datos para la representación e interpretación del dominio que se estudia.

Producto a la gran dispersión terminológica que existe en la actualidad en los estudios de redes sociales, estudiado a profundidad por varios autores (Wasserman y Faust, 1998; Herrero, 1999 y Vargas, 2005), a continuación se declaran las definiciones utilizadas en esta investigación y mediante las cuales opera el software proINTEC.

Red Social: consiste en un conjunto finito de elementos actores y de relaciones definidas entre ellos, donde la presencia de estas últimas es una característica crítica y definitoria de la red, pues lo importante en las redes sociales no es el individuo, sino la estructura, la cual se define como el conjunto de individuos y sus conexiones (Wasserman y Faust, 1998).

Actor: nombre que se le da a cada una de las entidades u objetos de estudio que componen la red. En la red social o grafo, también recibe el nombre de nodo, vértice o punto. El actor puede representar a un individuo, empresa, institución, colectivo social, etc.

Grupo: conjunto finito de actores y enlaces que por motivos teóricos, conceptuales o empíricos son tratados como un conjunto finito de individuos. Y el Subgrupo es un subconjunto o agrupación finita de actores y enlaces que forman parte de una unidad mayor o red.

Enlace: elemento cardinal para la comprensión del análisis gráfico de las redes, encargado de unir o conectar a los actores unos con otros. También recibe el nombre de conexión o línea, y puede ser direccional o no direccional. En el caso de los Enlaces el software proINTEc utiliza enlaces de tipo no direccional o recíproco. Los que a su vez pueden ser ponderados o no, dependiendo de si indican de forma numérica o no, el mayor grado de la conexión. Y la Relación es el conjunto de enlaces que existen entre actores de un grupo o conjunto de actores concreto.

Vecindario: conjunto de actores con los que un actor o nodo concreto es adyacente.

Actores adyacentes: actores que se encuentran relacionados o conectados directamente por un enlace.

Conexiones directas: son aquellas que se producen entre actores adyacentes, es decir, sin ningún nodo intermediario. También reciben el nombre de enlaces directos. Por ejemplo, en proINTEC se muestra la relación de adyacencia de color naranja que existe entre el actor Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología y sus vecinos.

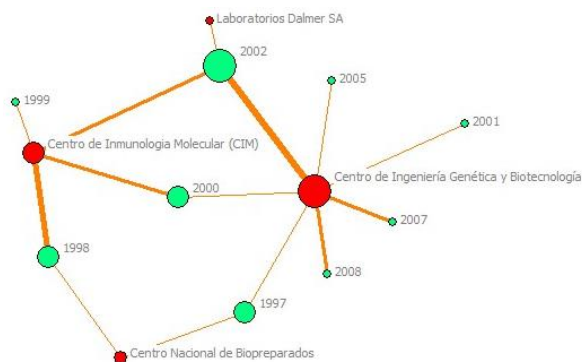


Figura IV.1 Conexiones directas
Fuente: Software proINTEC

Conexiones indirectas: Son las que se realizan entre nodos no adyacentes, es decir, a través de actores intermediarios. También se les denomina enlaces indirectos.

Path o camino: Se trata de la secuencia de enlaces y actores que conectan dos actores no adyacentes, sin que se repita ninguno de ellos. La longitud del path está determinada por el número de enlaces.

Distancia geodésica: Es el path más corto entre dos nodos o actores de una red (longitud geodésica o simplemente distancia), donde el Diámetro es el path más largo entre dos nodos o actores. Y los Actores Aislados, son aquellos Actores que no tienen enlace o relación con ningún otro actor de la red (actores desconectados).

Conectividad de un Gráfico: Se dice que un gráfico está conectado si existe un path entre cada par de nodos. Cuando el gráfico no está conectado, se dice que está desconectado.

Componentes: Reciben este nombre cada uno de los subgráfos o subgrupos que componen una red.

Punto de corte: Un nodo o actor se considera punto de corte si al eliminar dicho nodo, y por tanto los enlaces que inciden en él, el gráfico queda desconectado o aumenta su número de componentes (intermediario y broker).

Puente: Es un elemento crítico en la conectividad de un gráfico. Si al eliminar un enlace concreto entre dos actores, el gráfico queda desconectado, o aumenta su número de componentes, ese enlace representa un puente en la red.

Medidas de Centralidad: Medidas destinadas a la detección e identificación de los actores centrales o más importantes de una red. Este tipo de medidas se basan en la teoría de grafos. La idea de centralidad no hace referencia a la posición de un actor, sino a su grado de integración o cohesión en la red. Las medidas de centralidad son tres: grado, cercanía o closeness, y nivel de intermediación o betweenness (Freeman, 1979):

Centralidad de Grado: También conocida simplemente como grado, es la unidad más simple de centralidad. Se define como el número de enlaces directos que tiene un actor. Un actor con un grado de centralidad elevado tendrá un amplio vecindario, ocupará posiciones centrales, se hará más visible y se convertirá en un elemento importante para la interconexión de la red.

Centralidad de Cercanía o Closeness: *Este tipo de medida se basa en la cercanía o distancia y mide cuánto está de cerca un actor del resto de actores de la red. Cuanto más central sea un actor, mayor será su capacidad de interacción con el resto de actores.*

Centralidad de Intermediación o Betweenness: *La interacción entre dos actores no adyacentes puede depender de otros actores de la red, en concreto, de aquellos situados en el path de dichos nodos no adyacentes. Este tipo de actores o intermediarios de paths entre actores, son los encargados de controlar las interacciones en la red. La centralidad por intermediación o betweenness mide el grado en que un actor concreto intermediario forma parte del path más corto o distancia geodésica entre otros actores.*

La Matriz es donde los actores sociales son representados mediante filas (casos) y columnas (variables), y los enlaces son los valores existentes en la correspondencia entre ellos.

El uso del sociograma como técnica para la representación gráfica de las relaciones, tiene la ventaja de transformar la información matemática contenida en matrices numéricas, en información visual (grafos). Y la información visual tiene grandes ventajas sobre la información estrictamente numérica, pues permite una mejor transmisión de la información estructural de la red y destacar la relevancia de los distintos actores, permitiendo descubrir patrones, estructuras, modelos, etc., que de otra forma persistirían ocultos.

De conjunto con las técnicas basadas en redes sociales, el software proINTEC implementa el algoritmo pathfinder para eliminar las relaciones superfluas, y sólo mantener aquellas relaciones más notables, favoreciendo una mejor visualización y análisis del dominio que se estudia.

IV.3.1.2. Algoritmo Pathfinder

El proceso de simplificación de la ciencia no es algo nuevo, pues se trata de un principio de razonamiento formulado al final de la edad media, y que se conoce bajo varios nombres. Así como tampoco es tan nuevo el algoritmo Pathfinder para simplificar la estructura de una red a sus enlaces más significativos, existen diferentes artículos que explican su esencia (Schvaneveldt, Dearholt y Durso, 1988; Kumar Kudikyala y Vaughn, 2005; Sánchez-Torrubia, Torres-Blanc y López-Martínez, 2009), y otros que aplican este algoritmo de forma óptima

como por ejemplo el grupo Scimago entre otros investigadores (Quirin, Cordón, Santamaría, Vargas-Quesada y Moya-Anegón, 2008; Serrano, Quirin, Botia y Cordón, 2010).

Este algoritmo fue desarrollado en el seno de la ciencia cognitiva con el fin de poder determinar cuáles eran los enlaces más relevantes de una red. Su objetivo es la extracción de la estructura principal de una red por medio del análisis de la proximidad entre sus variables. El resultado es una estructura muy típica que se conoce con el nombre de redes Pathfinder o PFNETs (Pathfindernetworks).

Las redes PFNET se vienen utilizando en el campo de la Documentación desde 1990 (Fowler y Dearhold, 1990). Aunque Chen es el primer autor en incorporar las redes Pathfinder a la cocitación para su visualización (Chen, 1998b; Chen, 1998a). Y con posterioridad White, adopta Pathfinder Networks como técnica para la construcción de mapas de cocitación de autores (White, 2003), existiendo desde estos años hasta la actualidad, muchos trabajos relacionados con el tema así como el desarrollo y utilización de diferentes técnicas para el desarrollo de interfaces visuales.

Determinados autores plantean que aunque el grado de expresividad de cada técnica está influenciado por la naturaleza de los datos, por lo que no es posible afirmar que ninguna de ellas sea superior en todos los contextos (Herrera-Solana y Hassan, 2006), la metáfora de grafo propia de Pathfinder resulta de mayor familiaridad para el usuario, por lo que es previsible que interfaces creadas con esta técnica resulten más usables que las creadas con MDS o SOM (Herrera-Solana y Hassan, 2006).

Las redes Pathfinder se basan en principio, en dos elementos: la distancia de Minkowski, y en una extensión de la desigualdad triangular. Los cuales se muestran a continuación según la explicación que Benjamín Vargas (Vargas, 2005) del grupo Scimago en su tesis doctoral:

Distancia de Minkowski: se utiliza para calcular la distancia entre dos puntos a través de varios enlaces, y se define mediante una ecuación paramétrica que subsume a la distancia euclidiana para $r = 2$. Esta distancia admite que se haga tender r hasta infinito, en cuyo caso sería equivalente a hallar el máximo de las distancias intermedias.

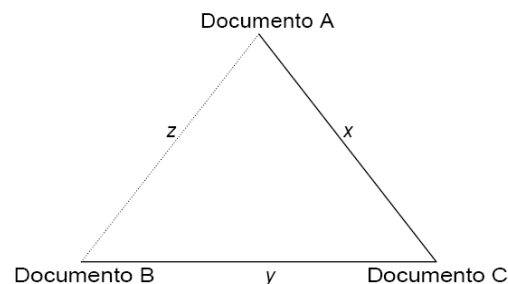
$$D = \left(\sum_i d_i^r \right)^{1/r}$$

Donde r = parámetro asociado a la distancia

Ecuación Paramétrica de Minkowski

Tomada de: Vargas, 2005

Desigualdad Triangular: Este principio se basa en que uno de los lados de un triángulo nunca puede ser mayor que la suma de los otros dos. Y se aplica eliminando todos aquellos enlaces que tengan asociada una distancia menor que otro camino, que una los mismos puntos pasando por otros nodos intermedios. Aquí prevalecen los enlaces con mayor distancia o coste, o los de mayor importancia o peso de la red. La distancia a través de estos nodos intermedios se calcula mediante la ecuación de Minkowski.



Principio de desigualdad del triángulo.

Los enlaces x e y son más importantes que el enlace z

Tomada de: Vargas, 2005

Este algoritmo se define por dos parámetros:

r. asociado a la distancia de Minkowski empleada;

q. relacionado con la longitud, en número de enlaces, de los caminos que se comparan

Por ello todos los enlaces que infrinjan la desigualdad triangular serán excluidos. O sea, aquellos que tengan asociada una distancia menor que otro camino entre los mismos puntos compuesto de hasta (q) enlaces, y calculada esta distancia global del segundo camino mediante la ecuación paramétrica de Minkowski con el parámetro (r), serán eliminados. El máximo valor posible de q es n-1, donde n es el número de nodos.

A partir de estas ventajas intrínsecas que tiene el PFNETs y de las demás ventajas que tiene con respecto a otros algoritmos a fines (Anexo IV.18), se elije como algoritmo de poda a ser implementado por el software proINTEC.

El software proINTEC implementa este algoritmo en diferentes indicadores de co ocurrencia de inventores, titulares, clasificaciones, palabras, citas, etc. En estos casos las redes son muy conectadas y con una similaridad asociada a cada enlace en lugar de una distancia. Por este motivo el algoritmo de Pathfinder se suele emplear con $r = \infty$, dando lugar a que la similaridad asociada a un grupo de enlaces sea la mínima de las asociadas a los enlaces individuales. Eliminandose los enlaces cuya similaridad es menor que la asociada a un camino que conecta los mismos nodos a través de otros nodos intermedios, que es a su vez la menor de todos los enlaces que forman el camino. Así se obtiene, una red con todos los nodos originales, pero donde sólo se representan los enlaces más significativos, eliminando todo aquello que puede producir dispersión visual, obstaculizando la comprensión, análisis e interpretación del dominio visualizado.

proINTEC utiliza valores de $r=\pm\infty$ dependiendo de lo que desee el analista de información que está realizando el estudio, si prefiere utilizar caminos máximos o caminos mínimos entre las relaciones de la red. A la izquierda se representa una red con caminos mínimos y a la derecha la misma red pero con caminos máximos, ambas realizadas con proINTEC.

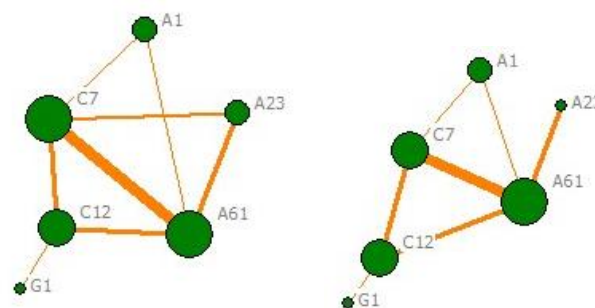


Figura IV.2 *Compara una red sin pathfinder y otra con pathfinder*
Fuente: proINTEC

IV.3.1.3. Algoritmo Kamada Kawai

De las diversas propuestas que se han desarrollado para dibujar grafos de forma automática de las redes PFNETs, esta investigación como la mayoría de la comunidad investigadora, ha seleccionado el algoritmo Kamada Kawai para el posicionamiento de los nodos en la visualización de dominios. Su idea básica propone un algoritmo en el que la

posición de los vértices no está restringida y los enlaces son dibujados como líneas rectas. Constituye su propósito fundamental, determinar la posición de los nodos o vértices (Kamada y Kawai, 1989).

proINTEC implementa como algoritmo de representación espacial el Spring Embeded que es del tipo Kamada Kawai, auxiliándose del Netdraw. Los spring embedders son algoritmos dedicados a la representación y visualización de la información. Su objetivo principal es realizar grafos atractivos, a partir de aplicar principios estéticos tales como: utilizar el máximo espacio disponible, forzar la posición de los nodos y reducir el número de enlaces cruzados, entre otros. Los spring embedders asignan coordenadas a los nodos, hasta que el grafo final sea estéticamente agradable al ojo humano.

proINTEC también puede manejar variables según el color y tamaño de los actores y enlaces. Para agrupar actores o enlaces de un mismo tipo se usa el color. Para representar el actor que más se relaciona con otros actores se usa el tamaño. También el tamaño es usado para representar la intensidad de los enlaces.

IV.3.2. Aplicación informática proINTEC: diseño y desarrollo

El software proINTEC es una aplicación WEB donde el usuario con tan sólo un navegador Web y con independencia del Sistema Operativo que utilice, puede consultar y usar esta aplicación informática, para analizar y visualizar información procedente de bases de datos de patentes. En su realización se utilizó Microsoft Windows XP como Sistema Operativo y Microsoft Internet Information Services como servidor WEB. El software ha sido desarrollado independiente a la plataforma en que funcione. Los candidatos elegidos para el desarrollo de la aplicación informática proINTEC fueron: PHP como lenguaje de scripting sobre el servidor Web y PostgreSQL como gestor de la base de datos.

IV.3.2.1. Herramientas informáticas

Se utilizó el Lenguaje de Scripting PHP (acrónimo de Hypertext Preprocessor) es un lenguaje “del lado del servidor” lo que significa que PHP funciona en un servidor remoto que procesa la página Web antes de que sean abiertas por el navegador del usuario, creadas especialmente para el desarrollo de páginas Web dinámicas. Puede ser incluido con facilidad dentro del código HTML, y combinado con la base de datos MySQL, lenguaje estándar a la hora de crear sitios de comercio electrónico o páginas Web dinámicas.

Existen varios lenguajes embebidos en HTML que funcionan del lado del servidor como son: Microsoft Active Server Pages (ASP), PHP Hypertext Preprocessor (PHP) y Java Server Pages (JSP). Sin embargo, para la presente aplicación fue PHP el lenguaje seleccionado por ser libre, tener un desempeño favorable en el trabajo con la Web, alta popularidad y versatilidad, sistematicidad en la publicación de nuevas versiones y gama de funciones agregadas al núcleo de PHP, además de disponer de una abundante documentación disponible en Internet. Su contrapartida Microsoft Active Server Pages es otro lenguaje de alto prestigio en Internet, pero no es de uso libre ni posee una amplia gama de funciones predeterminadas como PHP, elementos que fueron valorados y analizados en la elección de las herramientas en la aplicación a desarrollar.

Y como gestor de base de datos al PostgreSQL, último resultado de una larga evolución comenzada con el proyecto Ingres en la Universidad de Berkeley. El líder del proyecto Michael Stonebraker abandonó Berkeley para comercializar Ingres en 1982, pero al final, regresó a la academia. Tras su retorno a Berkeley en 1985, Stonebraker comenzó un proyecto post-Ingres para resolver los problemas con el modelo de base de datos relacional que habían sido aclarados a comienzos de los años 80. El principal problema era la incapacidad del modelo relacional de comprender "tipos", es decir combinaciones de datos simples que conforman una única unidad, o sea, lo que es llamado objeto.

El proyecto resultante llamado Postgres era orientado a introducir la menor cantidad posible de funcionalidades para completar el soporte de tipos. Estas funcionalidades incluían la habilidad de definir tipos, pero también la habilidad de describir relaciones, las cuales hasta ese momento eran ampliamente utilizadas, pero mantenidas completamente por el usuario. En Postgres la base de datos "comprendía" las relaciones y podía obtener información de tablas relacionadas utilizando reglas.

PostgreSQL es un servidor de base de datos relacional libre, liberado bajo la licencia BSD. Alternativa a otros sistemas de bases de datos de código abierto (como MySQL, Firebird y MaxDB), así como sistemas propietarios como Oracle o DB2. Algunas de sus principales características son:

- Claves ajenas también denominadas Llaves ajenas o Llaves Foráneas (foreign keys)
- Disparadores (triggers)
- Vistas
- Integridad transaccional

- Acceso concurrente multiversión (no se bloquean las tablas, ni siquiera las filas, cuando un proceso escribe)
- Capacidad de albergar programas en el servidor en varios lenguajes.
- Herencia de tablas
- Tipos de datos y operaciones geométricas

Existen en la actualidad un gran número de gestores de bases de datos relacionales como MySQL, Oracle, DB2, Microsoft SQL Server y PostgreSQL por solo citar algunos. Pero en el análisis previo al desarrollo del software proINTEC, Oracle, DB2 y Microsoft SQL Server fueron descartados al instante por no ser de uso gratuito (no pertenecen al mundo del software libre), a pesar de ser los gestores elites en el mundo no constituyeron los candidatos favoritos en el desarrollo de este software. Las opciones asequibles para el grupo de investigación que los desarrolló eran, MySQL o PostgreSQL. Al analizar ambas herramientas se analizó que los creadores de MySQL no tuvieron en cuenta determinadas normas matemáticas usadas en las bases de datos relacionales, que propician que los gestores sean mucho más rápidos. Una razón más por la cual en el estudio y valoración de las herramientas MySQL no se eligió, seleccionando a PostgreSQL como la opción más viable (hasta el momento) a utilizar en el desarrollo del software proINTEC.

IV.3.2.2. Principales módulos de desarrollo

La aplicación informática proINTEC está compuesta por varios módulos con diferentes desempeños. Se denomina módulo en el presente documento a varias líneas de código escritas en PHP con una función específica, y que puede estar en una o varias partes dentro de un script PHP o en varios. No debe ser confundido el término módulo con un módulo del servidor Web, ni de PHP, ni siquiera con una función o un fichero independiente.

- Módulo de conexión y recuperación de patentes: Encargado de autenticar la aplicación en el proxy, conectarse al sitio www.uspto.gov y recuperar el documento solicitado.
- Módulo de verificación de descarga total: Autorizado para velar y regular el ancho de banda consumido por la aplicación hacia Internet, y de no sobrepasar los límites impuestos por el sitio Web de patentes internacionales.

- Módulo de filtrado, análisis y procesamiento: Encargado de extraer la información verdaderamente necesaria a partir de patrones de texto.
- Módulo de almacenamiento en dispositivos rígidos: Este módulo se encarga de almacenar la información extraída por el módulo anterior en un dispositivo de almacenamiento rígido.
- Módulo de control de la posible información corrupta: Es el módulo encargado de restaurar la posible meta-información (Meta-información son aquellos datos que no brindan información del contenido de patentes sino que son usados para el control, como son el estado, el tamaño, el usuario o la tarea dueña de cada patente) corrupta a su estado anterior después de un fallo de fluido eléctrico o de conexión.
- Módulo de Indicadores Patentométricos: Módulo de vital importancia en la aplicación. Es el encargado de procesar, analizar y visualizar la información final.
- Módulo de gestión de la aplicación: Interfaz de usuario que permite la gestión de la aplicación.

IV.3.2.3. Funcionamiento de los módulos internos de la aplicación

En la Figura IV.1 se muestra como están conectadas las partes fundamentales de la aplicación. Los iconos correspondientes a navegadores representan a supuestos usuarios navegando en la aplicación. Son varios iconos porque la aplicación soporta en teoría cualquier navegador Web. Este se conecta al servidor Web (que en nuestro caso es Apache Web Server) en el cual corre nuestra aplicación, representada por las ruedas dentadas, y que a su vez incluye todos los ficheros PHP que corren sobre el servidor Web. Una vez que el usuario Web esté conectado con la aplicación este le indica al sistema procesar una nueva solicitud. La aplicación a través del servidor Web se conecta con la base de datos y guarda la información correspondiente con esta solicitud (Fig. IV.1). A partir de aquí, el usuario solo le resta esperar hasta que la aplicación termine de procesar su solicitud.

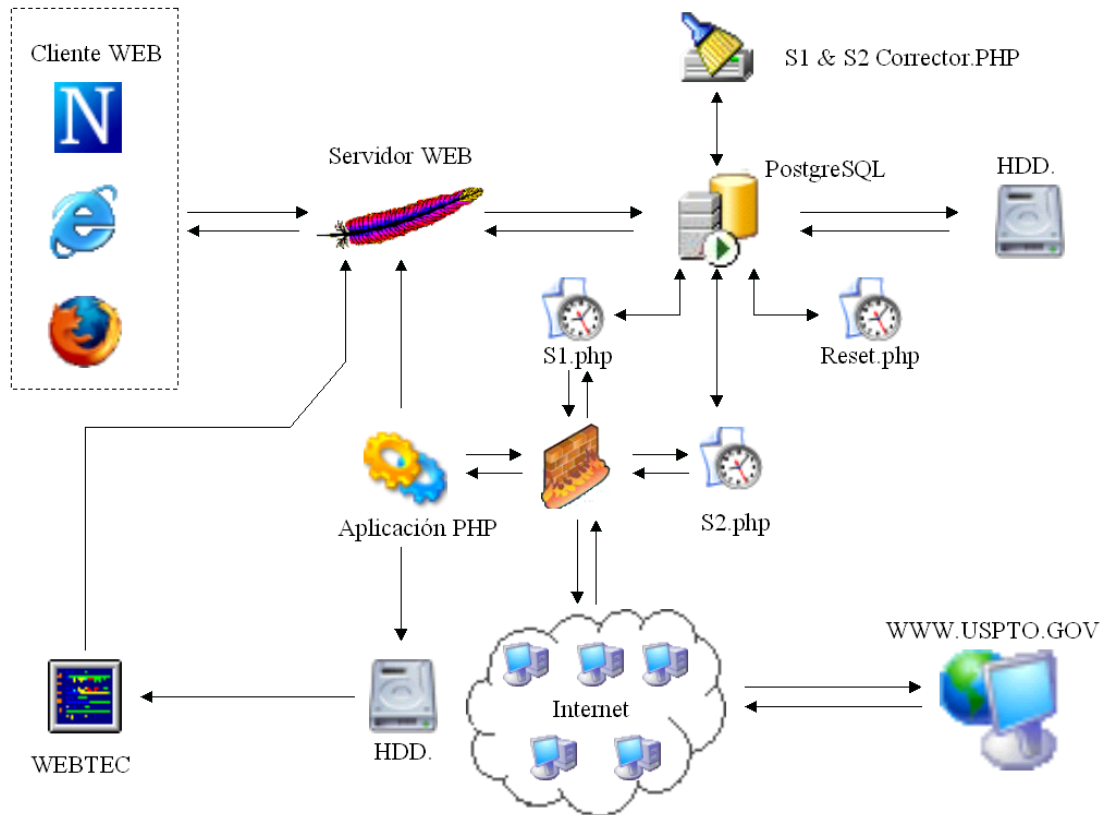


Figura IV.3 Partes fundamentales de la aplicación
Fuente: Giráldez, R. 2009.

IV.3.2.4. Principales funcionalidades

proINTEC es una aplicación informática que ofrece múltiples funcionalidades de uso a sus analistas, usuarios y desarrolladores. Posee un buscador que permite al usuario la búsqueda por múltiples campos del documento de patente, utilizando diferentes combinaciones. Además de ofrecer otro buscador específico para clasificaciones, en el cual se registra la denominación completa de cada elemento jerárquico de la CIP, facilitando de forma considerable la búsqueda por palabras procedentes de la técnica. E incluye una opción informativa sobre el estado de las búsquedas de cada usuario. Y lo más importante, diferentes opciones para mandar a realizar diferentes estudios con la información de patentes, o realizar vigilancia y prospectiva tecnológica, etc. Con un módulo de análisis patentométrico que incluye más de 100 indicadores diferentes para aplicarle a los datos procedentes de los documentos de patentes. Los cuales son visualizados en forma de tablas, gráficos y mapas de redes.

IV.3.2.4.1. Buscador proINTEC

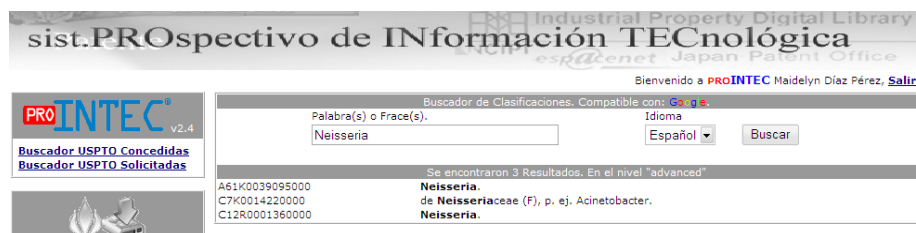
El buscador de proINTEC muestra una caja de diálogo que facilita la elaboración de las diferentes estrategias de búsqueda, permitiendo anidar a partir de la combinación de diferentes campos del documento de patente la query de localización de información (Anexo IV.19). Una vez introducidas las sentencias de búsqueda el software recupera los títulos y números de los documentos de patentes que cumplieron con las exigencias de búsqueda a través de Internet en la oficina seleccionada. El cuerpo de los documentos de patentes puede ser mostrado haciendo click sobre el vínculo correspondiente a su título o número de documento. Y si el usuario desea refinar su búsqueda puede regresar a la página del buscador y agregar, eliminar o modificar sentencias, tantas veces como sea necesario hasta que esté conforme con los resultados recuperados.

Una vez obtenidos los registros correspondientes al tema de búsqueda el usuario debe poner un nombre a la solicitud para poder identificarla posteriormente y marcar al menos un servicio de análisis que será aplicado con posterioridad sobre los documentos descargados. La Solicitud es el nombre genérico con que la aplicación maneja todo el proceso de descarga y análisis de las patentes de una sesión de estudio dada.

El buscador posee una ayuda rápida que brinda al investigador información sobre cómo realizar la query de búsqueda y significado de cada campo de la patente, así como su abreviatura para formar las sentencias de búsqueda.

IV.3.2.4.2. Buscador de clasificaciones

Junto al buscador del software se diseñó otro buscador más específico, el cual sólo recupera términos presentes en los diferentes niveles de la clasificación internacional de patentes. Constituyendo otro recurso de alto valor agregado que ofrece el software proINTEc en la búsqueda y tratamiento inteligente de la información de patentes. De forma específica, localiza en cuál o cuáles sectores tecnológicos está enmarcada nuestra solicitud, o sea, a qué sector de la técnica pertenece. El buscador se diseñó siguiendo la filosofía de Google para la recuperación de información. Utilizando diferentes operadores como los símbolos “+” y “-” para definir la presencia o ausencia de determinados términos. O buscar cadenas de caracteres con significado, o frase exactas utilizando las comillas (“”). Además de la posibilidad de buscar términos en dos idiomas (inglés y español) (Fig.IV.4).



**Figura IV.4 Resultados del Buscador de Clasificaciones
Software proINTEC**

IV.3.2.4.3. Selección de indicadores métricos

Esta es la parte de la aplicación donde se eligen los indicadores métricos con los cuales trabajar en cada estudio o tarea, a la cuál se le denomina Análisis Patentométrico. Desde aquí se seleccionan los diferentes indicadores a utilizar en cada estudio métrico, los cuales están agrupados y diferenciados por niveles en función del número de variables que analizan. Esta parte del software tiene diferentes controles para su entrada, básicamente sólo tienen todos los permisos de acceso los analistas de información del grupo proGINTEC.

En este módulo los analistas definen que indicadores utilizar en función de los intereses del estudio patentométrico que se este realizando. Los resultados de los indicadores pueden ser representados y visualizados para su interpretación en dos tipos de gráficos: uno de barras (Fig. IV.5) y un repote estadístico (Fig. IV.6) (muestran la cantidad de un valor a partir del conteo de su frecuencia) y otro de burbujas (representan en un plano (redes) información con más de dos dimensiones) (Fig. IV.7).

TABLA V

Patentes de titulares de Brasil por sección de la CIP

Titulares/CIP	A	B	C	E	F	G	H
Dana Industrial S/A					7		
Empresa Brasileira de Compressores S.A.-Embraco					18		7
Fundacao de Amparo a Pesquisa do Estado de Sao Paulo	5						
Johnson & Johnson Industria & Comercio, LTDA	7						
Metagal Industria E Commercio LTDA						12	
Metalgrafica Rojek Ltda.		5					
Multibras S.A. Electrodomésticos					10		
Petroleo Brasileiro S.A.-Petrobras		34	16	22	8		
Universidade Federal de Minas Gerais			5				
Wahler Metalúrgica Ltda.					5		

Figura IV.5 (Díaz-Pérez, Rivero y Moya-Anegón, 2010)

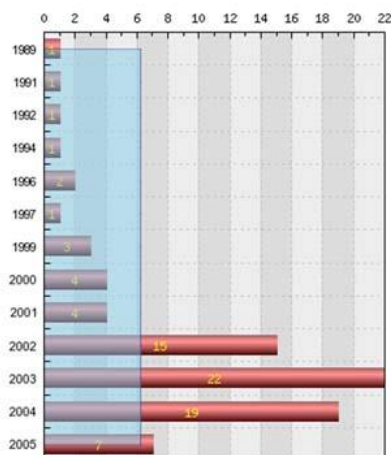


Figura IV.6 (Díaz-Pérez y Moya-Anegón, 2008)
Fuente: Software proINTEC

La Figura IV.6 muestra más de una variable representadas en un gráfico bidimensional. El color y tamaño de las burbujas representan dos variables y el ancho da la relación entre las burbujas representa una tercera variable. Es importante distinguir que en la última versión del sistema, cada color representa una variable. Las variables inventor, titular, país, clasificación internacional de patentes, etc. tiene un color fijo y específico en el sistema proINTEC. Y el color de las líneas que unen las burbujas también está identificado con la variable en cuestión. Mediante el grosor de las líneas se identifica la intensidad de las relaciones que se establecen entre las variables representadas.

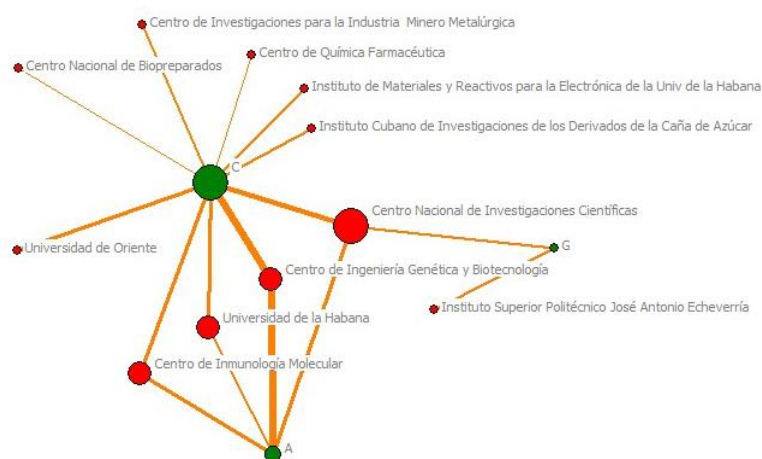


Figura IV.7(Díaz-Perez, Giráldez y Armas, 2010)
Fuente: Software proINTEC

En este módulo se ejecutan los análisis métricos y se visualiza la información de patentes, consumiendo la mayor parte de los recursos del servidor: memoria, tiempo de HDD y CPU debido a la gran cantidad de información que analiza a la vez (actualmente la base de datos de patentes de proINTEC alcanza un tamaño de diez gigas).

La aplicación organiza en una tabla los grupos de indicadores (Anexo IV.20) y las solicitudes terminadas del sistema, así como una leyenda donde se encuentra los indicadores de cada grupo.

El analista puede realizar algunas restricciones sobre los indicadores, pudiendo establecer determinados límites de interés para el estudio, Por ejemplo se puede definir que el análisis se realice sólo con las patentes de una solicitud específica o de toda la base de datos, definir la procedencia geográfica del titular o inventor (sea o no sea de un país o países); así como seleccionar las fechas de búsqueda o concesión, o enmarcar períodos de tiempo específicos; mostrar los ítems que cumplan determinada frecuencia; como especificar valores para la poda de la información a visualizar para su interpretación; e incluso especificar de cual clasificación específica desea filtrar la información. Por ejemplo, se puede solicitar a proINTEC que busque en la USPTO y grafique la cantidad de patentes por titular de la CIP A 61 y donde el titular sea de Cuba, en el período de 1998-01-01 al 2008-12-31, mostrando sólo los resultados mayores que 2 (Anexo IV.21).

En el grupo 5 se encuentran por ejemplo indicadores que realizan otras funciones como identificar “palabras conjuntas”, realizando análisis de co-ocurrencia de palabras dentro del texto de las patentes. Elementos relevantes del software proINTEC en este indicador que garantizan una alta confiabilidad en sus resultados, es que permite establecer la cercanía o distancia entre las palabras para el análisis de co-ocurrencia, lo cual facilita una mayor pertinencia de los resultados y su comprensión e interpretación por parte del analista.

Además de definir el campo o campos donde se prefiere hacer el análisis de co-ocurrencias: título, resumen, reivindicaciones, interés del gobierno o, en varios de ellos, etc. Este último aspecto orienta de forma significativa el estudio hacia objetivos puntuales, lo cual vinculado a la definición de la distancia entre los términos hace muy eficiente la minería de texto entre los documentos de patentes. Los resultados finales de la aplicación de este indicador revelan los principales contenidos de las patentes sin necesidad de leerlas, mostrando el Know how de las tecnologías bajo estudio.

proINTEC realiza este análisis de co ocurrencias, en tres pasos:

1. Elección de los campos y demás variables iniciales (período de tiempo, países, cercanía de la co-ocurrencia, poda de los resultados, etc. (Anexo IV.22)
2. Eliminación de palabras no deseadas (proINTEC facilita esta labor de forma semi-automática porque tiene incorporado una lista de palabras no deseadas, o términos no significativos (Anexo IV.23)
3. Elaboración del gráfico (Anexo IV.24)

En este acápite se mostraron los principales módulos y funcionalidades del software proINTEC como aplicación informática capaz de realizar estudios patentométricos y visualizar grandes dominios tecnológicos. Encontrándose dentro del estado del arte sobre el tema, en múltiples publicaciones en revistas de impacto y en eventos internacionales. Además de estar protegido y haber obtenido importantes premios. Todo lo cual respalda su utilización como herramienta informática confiable para Visualizar el Dominio Tecnológico de Cuba.

IV.3.2.4.4. Normalización

Para concluir es meritorio comentar que proINTEC tiene dos formas de normalizar, una manual y otra semi-automática. En esta última proINTEC se auxilia de la distancia Levenshtein entre dos cadenas para encontrar los textos con cierto grado de semejanza en determinados campos como titulares, inventores, países, etc. Representándolos en una interfaz que opera el analista de información, definiendo el grado de asociaciones y semejanzas, en cada caso específico a normalizar.

Concluido el estudio de los diferentes sistemas que existen para el análisis y visualización de datos de patentes, incluyendo el software proINTEC desarrollado en el país como propuesta de esta investigación para realizar el caso de estudio. El próximo capítulo está destinado a revisar el marco metodológico en el cual se inserta la presente investigación, y declarar la metodología que utilizará esta investigación para Visualizar el Análisis del Dominio Tecnológico de Cuba.

Conclusiones Parciales

La revisión del estado del arte sobre visualización, el análisis de su evolución, el conocimiento de las diferentes técnicas existentes, así como las características y

funcionalidades requeridas por los sistemas encargados, permitió llegar a las siguientes conclusiones:

1. Se seleccionó a los Mapas Científico Tecnológicos como la propuesta que mejor se adapta a los objetivos de esta investigación, ya que permiten representar los input, output y relaciones de la ciencia y la tecnología, a través de indicadores de patentes.
2. Esta investigación considera que la visualización de información en términos de mapas tecnológicos supera las posibilidades que ha ofrecido la gestión tradicional de la tecnología. Y valora que aunque no exista una gran abundancia y dispersión estudios sobre visualización de dominios tecnológicos (como los que existen en dominios científicos), los que se han realizado aportan significativas contribuciones que permiten reconocer su importancia, para socializar las estructuras del desarrollo tecnológico de cualquier dominio.
3. Se afirma, que las decisiones que pueden llegar a tomarse ante el análisis e interpretación de un mapa que visualice el comportamiento de un dominio tecnológico, descarta la utilización de cualquier otra técnica a la hora de tomar decisiones acertadas en ciencia, tecnología e innovación.
4. Entre las diferentes técnicas para la reducción de la dimensión que se han perfeccionado en la visualización de mapas, se eligió entre el Análisis de Cluster; el Escalamiento Multidimensional; el Análisis Factorial y las Redes Neuronales al Análisis de Redes Sociales (Social Network Analysis) como la técnica más apropiada para visualizar grandes dominios tecnológicos, al permitir:
 - Representar los dominios no solo como grupos de elementos aislados estudiando exclusivamente sus características, sino que permite estudiar el dominio como un conjunto completo donde además de las características se pueden identificar las relaciones entre ellas, llegando evidentemente a conclusiones mucho más sustanciosas.
 - La representación visual que ofrece un gráfico de redes, un mayor y mejor descubrimiento e identificación de los patrones y estructuras que subyacen en un dominio, posibilitando estudiar la tecnología a partir de las relaciones entre sus diferentes y diversos componentes.

5. Los Mapas Tecnológicos de Redes constituyen la forma más óptima encontrada para representar las sustanciosas estructuras que componen el sistema de ciencia, tecnología e innovación de cualquier dominio tecnológico.
6. Se mostraron las diferentes características, funcionalidades y principales módulos de desarrollo del software proINTEC. Considerando que se encuentra dentro del conjunto de sistemas que existen, para el tratamiento inteligente y visualización de la información procedente de documentos de patentes, tanto a nivel nacional como internacional. Se selecciona este software para el caso de estudio de esta investigación, por ser la propuesta más acabada de la que se dispone y porque permite, sin necesidad de migrar a otros sistemas en ninguna de las etapas de procesamiento y análisis de la información la Visualización del Análisis del Dominio Tecnológico de Cuba.
7. Se identifica como otra conclusión importante de esta investigación, el hecho de que existe dentro de la literatura consultada una laguna o ausencia de investigaciones, que utilicen todas las potencialidades que ofrece las clasificaciones de patentes en los estudios dominios tecnológicos.

Capítulo V. Metodologías

Surge así una paradoja: el desarrollo del conocimiento puede conducir a grandes zonas de ignorancia y el especialista puede ser un gran conocedor de casi nada y un ignorante de casi todo”
(Núñez Jover, 1994).

La creciente importancia de las actividades científicas y tecnológicas no se encuentra confinada sólo dentro del sistema productivo industrial sino que también lleva implícitas importantes consecuencias para la sociedad. Los indicadores de ciencia y tecnología forman parte de un sistema extremadamente complejo, donde las relaciones causales dentro del sistema fluyen en múltiples direcciones, constituyendo esta una de las razones por lo cuál la formulación y adecuación de indicadores de ciencia y tecnología, no se pueden tomar como que vienen dados por leyes naturales o por algún tipo de determinismo, ellos son construcciones humanas y al igual que otras tienen su historia. Y en el caso que analiza en la presente investigación, viene dado por las relaciones entre ciencia, tecnología y saberes técnicos, la naturaleza del conocimiento científico y la práctica de la producción, la dinámica del desarrollo tecnocientífico y su configuración con el entorno y la sociedad.

Este mismo fenómeno, analizado desde la vertiente normativa y metodológica, tiene una dualidad similar. Los manuales internacionales prestan una mayor atención y ofrecen mejores instrumentos de medición a los indicadores de I+D, que a los que son representativos de la transformación de avances científicos en resultados comercializables (tecnologías). Constituye esta situación desfavorable, un parámetro que incide de forma negativa en los estudios de dominios tecnológicos, como son los análisis métricos de la información contenida en los documentos de patentes.

El diagnóstico realizado en el Capítulo III de la presente investigación también refleja esta situación e incluso, la identifica como una de las principales causas que inciden o que dificulta un mayor uso de la información de patentes, por parte de investigadores, profesores, tecnólogos, etc., para guiar y orientar sus investigaciones, en la búsqueda de mayores y mejores resultados tecnológicos patentables. Así como influye en la realización de estudios de dominios tecnológicos.

Se valora a partir de estos antecedentes las siguientes preguntas de investigación:

¿Cuál unidad de análisis debe utilizarse en la metodología para la Visualización de Análisis de Dominios Tecnológicos para obtener una mejor representación del progreso tecnológico?

¿Qué unidad de medida puede estimarse para identificar las relaciones que se establecen en un Dominio Tecnológico?

¿Cuáles Indicadores métricos pueden ser aplicados en la Visualización de Análisis de Dominios Tecnológicos para representar su comportamiento y productividad?

Identificados los siguientes **Objetivos Específicos**:

- Realizar una revisión bibliográfica sobre las diferentes metodologías que existen para proponer la unidad de análisis y de medida más apropiada en la metodología para analizar dominios tecnológicos
- Definir las fuentes de recopilación de información, el algoritmo para la reducción de la dimensión y el método para la distribución espacial de la información en la visualización de dominios tecnológicos, en la metodología que aplicará esta investigación.
- Elaborar un conjunto de Indicadores agrupados por categorías que permitan representar el comportamiento y productividad de un Dominio Tecnológico.

Para el logro de estos objetivos, se inicia el capítulo con una breve recapitulación sobre el surgimiento y desarrollo de las metodologías internacionales que existen para la medición y comparación de indicadores científicos y tecnológicos en el mundo. Se continúa con las adaptaciones de estas directrices internacionales en América Latina (AL), con el objetivo de conocer el proceder de nuestra región en la temática. Así como se analizan algunas metodologías propietarias que también persiguen la obtención de datos para su medición y análisis, pero con objetivos más específicos y alcances más delimitados (portafolio de patentes de una empresa, desarrollo de una industria, valor de una tecnología, etc.).

El próximo acápite corrobora estos criterios e investiga con mayor profundidad la Bibliometría y sus aportes al respecto, profundizando en los indicadores bibliométricos. Se continúa analizando algunos aportes metodológicos realizados a la patentometría, y a continuación se explica el proceder metodológico de esta investigación, detallando cada paso en un epígrafe. Y por último, se explican y definen la batería de indicadores que propone utilizar esta investigación para la Visualización del Análisis del Dominio Tecnológico de Cuba.

V.1. Metodologías en Ciencia y Tecnología

El primer país que utilizó información estadística sobre el comportamiento de la ciencia y la técnica fue la antigua Unión Soviética, incluyéndolo en su planificación general desde el año 1930. En la década siguiente los Estados Unidos (EE.UU.) inician una recopilación de datos estadísticos para determinados propósitos. Período donde Vannevar Bush en julio de 1945 presenta el informe Science¹¹⁴, esbozando las líneas principales del método a utilizar para la preparación del plan de investigación y desarrollo para la ciencia en EE.UU. (Albornoz, 1999). Así para 1950 la Nacional Science Foundation (NSF) de este país comienza a enviar a las empresas norteamericanas encuestas para recabar datos sobre las actividades de I+D. Identificándose por primera vez, entre los márgenes de la década del sesenta y setenta, los primeros indicadores de I+D en inversiones y gastos, constituyendo hasta el presente, los indicadores más antiguos de ser utilizados.

En esos años el problema ya no consistía en obtener cifras y contabilizar las estadísticas, sino en homologar los resultados. Era imposible emitir criterios confiables respecto a una actividad, a partir de datos obtenidos tras diferentes conceptualizaciones y distintas metodologías empleadas, sin tener en cuenta inclusive la misma periodicidad en el tiempo.

Con vistas a resolver esta situación se trabajó desde 1955 en la fundamentación de un sistema conceptual y metodológico consensuado que permitiera compatibilizar las informaciones obtenidas entre los distintos países para su control y comparación.

V.1.1. Metodologías Internacionales

La experiencia adquirida por la NSF en los años cincuenta en los EE.UU. profesó gran influencia en la Organización para el Desarrollo y Cooperación Económica (OCDE), quién comenzó a cuestionarse sus métodos, técnicas y procedimientos en la obtención y normalización de datos en los años siguientes. Por esta razón en el año 1963 se reúnen y editan el primer manual de lo que después se conocerá como la Familia Frascasti¹¹⁵, resultado de una reunión convocada por la Dirección de Asuntos Científicos de la OCDE, en Frascasti (cerca de Roma). Aquí se socavó el tema de la normalización de los indicadores sobre I+D. A partir de este momento, la OCDE basándose en el principio de consenso común entre sus países miembros, es líder mundial en el desarrollo de manuales estadísticos tendentes a homogenizar a nivel internacional, los procedimientos para la selección y

¹¹⁴ Directriz vigente desde ese entonces y aún consultada en muchas estrategias del gobierno.

¹¹⁵ Manuales de la Familia Frascasti: Manual Frascasti, Manual de BPT, Manual de Oslo, Manual de Patentes, Manual de Canberra, etc.

recogida de datos estadísticos de ciencia y tecnología y sus subsiguientes indicadores (Sancho, 2001).

Este Manual de Frascasti , entre otros aspectos, describe el método a seguir para realizar encuestas que permitan obtener datos sobre la investigación y desarrollo experimental. El mismo ha sido revisado y actualizado en 1970, 1976, 1981, 1983, 2002, etc., introduciendo nuevos conceptos y clasificaciones mejoradas. Desde 1972, la NSF en EE.UU. también publica cada dos años los Science Indicator's.

La introducción de indicadores de patentes y la balanza de pagos tecnológicos a finales de la década del setenta y principios de los ochenta, también dio lugar en 1982 al Manual de BPT y en 1994 al Manual de Patentes.

En 1992 se sistematizan las mediciones sobre innovación a través del Manual de Oslo, instrumento metodológico utilizado por la Comisión Europea, por Eurostat y que establece las directrices sobre definiciones y metodologías para diseñar encuestas de innovación.

En 1995 para complementar la Familia Frascati, aparece el Manual de Canberra, destinado solamente a medir los recursos humanos dedicados a la Ciencia y la Tecnología, la Transferencia y la Innovación Tecnológica¹¹⁶, empeñándose de forma enérgica en su desarrollo la OCDE y la UNESCO. Esta última, en la década de los ochenta, estudió de forma activa la forma de mejorar y desarrollar nuevas estadísticas de las actividades de I+D. En 1984 publicó un manual con estas normas y desde entonces aparecen publicadas en su Anuario Estadístico¹¹⁷. Y a partir de 1985 este organismo internacional organizó la recolección, análisis, publicación y normalización de datos de la ciencia y la tecnología de los países miembros.

Al margen de este escenario internacional, el primer intento de adaptar las metodologías internacionales para compilar datos estadísticos que permitieran comparar países y sus regiones, etc. fue llevado a cabo en América Latina por la Red de Indicadores en Ciencia y Tecnología (RICYT).

¹¹⁶ Se entiende por innovación tecnológica de productos y procesos (ITPP) a la implementación de nuevas tecnologías de productos y procesos que produzcan modificaciones significativas en los productos o los procesos. La innovación puede generar un nuevo producto para el mercado (innovación de producto) o un mismo producto bajo un proceso diferente (innovación de proceso).

¹¹⁷ La UNESCO, en colaboración con la OCDE y EUROSTAT elaboró en el año 2003 un informe sobre estadísticas en materia de ciencia y tecnología, material muy bueno que describe parte de la situación actual.

La generalidad en las directrices mencionadas es no detenerse en las indicaciones para analizar los resultados. Todos los manuales ofrecen una metodología normalizada para manejar los datos estadísticos, y aunque se infiere la presencia de indicadores bibliométricos, no es hasta 1997 que publican un informe sobre algunos métodos de análisis del sistema de ciencia, a partir de indicadores bibliométricos. Situación que solo se puede comprender con el hecho de que los estudios sobre evaluación científica los han relacionado estrictamente con las bases de datos del ISI y estas no se ajustan a las producciones de los países menos desarrollados. Lo que justifica en parte, que no proceda del todo esta medición en la comparación internacional entre países, aunque sea como se dice, una herencia conferida y que han tenido que acoger las metodologías regionales.

V.1.2. Metodologías Regionales

En la década de los setenta habían dado comienzo en América Latina los primeros ejercicios de medir las actividades científicas y tecnológicas. Sin embargo, durante la década de los ochenta aquel primer impulso se había detenido y, excepto en algunos países, los datos disponibles eran discontinuos y metodológicamente poco rigurosos. Aún en la década del noventa la mayor parte de los países de América Latina y el Caribe carecían de estadísticas en ciencia y tecnología, confiables y comparables internacionalmente (Albornoz, 2007).

Esta situación de América Latina (vivida por décadas) originó que en noviembre de 1994 se realiza el I Taller Iberoamericano de Indicadores, cuyos actores e invitados eran tomadores de decisiones en los organismos públicos de ciencia y tecnología, y donde se hizo explícito el consenso acerca de la necesidad de desarrollar indicadores en forma regular, y con una periodicidad que permitiera disponer de las series estadísticas necesarias para poder observar la evolución de las variables en el tiempo.

Consenso que se tradujo en la propuesta de que el Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED) creara una instancia capaz de responder a esa necesidad, surgiendo la RICYT por el Programa CYTED en 1995 con los siguientes objetivos:

- Diseñar indicadores para la medición y análisis de la ciencia, la tecnología y la innovación en los países de Iberoamérica.
- Facilitar la comparación y el intercambio internacional de información sobre ciencia, tecnología e innovación.

- Realizar reuniones internacionales en torno a los temas prioritarios de la red.
- Publicar información, trabajos de investigación y análisis de indicadores, y procesos de información sobre ciencia, tecnología e innovación.
- Capacitar y entrenar especialistas en estadísticas e indicadores de ciencia, tecnología e innovación.

Así desde 1996 realizan un relevamiento anual de indicadores de ciencia y tecnología, dirigido a todos los países de América Latina, el Caribe, América del Norte y la Península Ibérica. Difunden aproximadamente entre 40 y 50 indicadores comparativos sobre la información producida por 28 países de Iberoamérica y el Caribe. Además de publicar los indicadores bibliométricos de las principales bases de datos bibliográficas. Todos estos resultados integran la Base de Datos de la RICYT y constituye el insumo básico del informe anual “El Estado de la Ciencia”.

Respecto a su aparato regulatorio y metodológico, la RICYT difundió en el ámbito latinoamericano los manuales metodológicos de la OCDE, con el propósito de promover la comparación internacional. Al mismo tiempo, que promovió ciertos ajustes con el fin de adaptarlos a los rasgos concretos que caracterizan a la región. De esta forma exhibe el Manual de Bogotá como aparato regulatorio que expresa y capta las peculiaridades de los procesos de innovación en América Latina.

En general los acuerdos metodológicos de la RICYT han sido: en marzo del año 2001, publica el Manual de Normalización de Indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina y el Caribe, también llamado Manual de Bogotá. En este manual, tomando como base el Manual de Oslo, se realiza por primera vez una conceptualización propia de la situación de América Latina en torno a la aplicación de indicadores, estableciendo en paralelo, una base conceptual común para definiciones básicas como innovación, investigación y desarrollo, resultados, vínculos y obstáculos (Jaramillo, Lugones y Zalazar, 2001); Arreglos al Manual de Lisboa, el cual remite a la elaboración de indicadores de la sociedad de la información; Manual de Santiago, que aborda el tema de los indicadores de internacionalización de la ciencia, desde una perspectiva complementaria a la que desarrolla la OCDE, tomando en cuenta las características particulares de esta región; Manual de Indicadores de Impacto Social de la Ciencia y la Tecnología, elaborado como resultado de la subred de indicadores de impacto social y la Norma iberoamericana para encuestas de percepción pública de la

ciencia, con el propósito de guiar la realización de estas encuestas en los países de Iberoamérica (Albornoz, 2007).

Las recomendaciones a todas estas normativas en los últimos años están dirigidas a que los ejercicios de medición se centren en los procesos antes que en los resultados, es decir, que describan tanto los esfuerzos y las capacidades como los logros alcanzados. Esta cada vez más presente en este tipo de estudio (con la intención de lograr a partir de datos más abarcadores) la necesidad de representar con una visión más holística los resultados de la medición.

Los países latinoamericanos deben desarrollar paradigmas que reflejen su naturaleza, los elementos distintivos del desarrollo de estos pueblos, su dinámica y la magnitud de las actividades en ciencia y tecnología como en innovación. Las categorías de análisis y medición deben reflejar sus problemas fundamentales y las brechas críticas de su desarrollo. La investigación comparte el criterio, que los estándares internacionales son una consecuencia y no un requisito previo a las experiencias nacionales, concernientes a la medición de las actividades científicas y tecnológicas (Sánchez, 2005).

Se considera que **los esfuerzos que realizan las universidades, empresas y el estado** (actividades de innovación), **así como sus capacidades** (stocks y flujos) **son igualmente o más importantes de determinar y analizar que los propios resultados** (innovaciones). Características comparables con los supuestos de la Triple Hélice, que serán abordados en próximos acápite. Aquí ahora lo más importante es reiterar que los factores que obstaculizan o facilitan la innovación se consideran indicadores claves en este contexto según suscribe los documentos que rigen la actividad.

Tras la comprensión de las particularidades que tiene América Latina, todas las encuestas de innovación en los países de la región han adoptado el enfoque de sujeto, fortaleciendo el análisis del proceso innovativo de la empresa u organización, sus esfuerzos, los obstáculos y los factores que influyen en la innovación, por sobre el registro aislado de innovaciones introducidas (Gutti, Lugones, Peirano y Suárez, 2006).

Los entornos de cambio, nuevos enfoques y la propia realidad de América Latina han propiciado que la mayoría de los ejercicios de medición en la región le hayan aplicado adaptaciones a las metodologías internacionales. Producto entre otras causas, de las

diferencias que presentan sus estructuras económicas y sociales respecto a los países desarrollados.

Además de estas metodologías internacionales que se utilizan principalmente para establecer comparaciones entre naciones, regiones, países, etc. y que contemplan un grupo determinado de indicadores y formas estandarizadas de proceder, existen otras metodologías propias que también persiguen la obtención de datos para su medición y análisis, pero con la diferencia que presentan objetivos más específicos y alcances más delimitados (portafolio de patentes de una empresa, desarrollo de una industria, valor de una tecnología, etc.). De forma general, este tipo de metodología es desarrollada por líderes científicos, grupos de investigación, empresas, etc. y sus diferencias recaen en las formas y objetivos de medición, así como en las diferentes etapas que dividen el proceso normativo. El próximo apartado temático presenta algunos ejemplos de este tipo de metodologías para el análisis de la información mediante indicadores métricos.

V.1.3. Metodologías Propietarias

A continuación se mencionan algunas de las metodologías más conocidas y trabajadas por analistas de compañías, centros de investigación y universidades, etc. A continuación se muestran algunas metodologías, que trabajan tanto con documentos científicos como con patentes:

- **Metodología C.H.I. RESEARCH Inc.**

Techline es el servicio propuesto por esta metodología, liderado por Francis Narin uno de los grandes estudiosos de la información de patentes y pionero en muchos de sus temas. La C.H.I Research¹¹⁸ incluye amplios análisis con este documento, orientados más a empresas desde: el impacto de las patentes de una organización u empresa específica y rápidas comparaciones entre ellas¹¹⁹; hasta el avalúo de la calidad del portafolio de patentes de la empresa, sus fortalezas tecnológicas, etc. Para ello contiene una base de datos que almacena gran cúmulo de información empresarial y comercial, así como las patentes generadas en los últimos años. Los pasos que utiliza en sus servicios de valor añadido consisten en:

¹¹⁸ Puede ser consultado en: <http://www.chiresearch.com/techline/index.htm>

¹¹⁹ Se dice que contienen información de más de 1000 empresas tanto nacionales como extranjeras.

- primero los estudios se realizan a petición de usuarios o a interés de la C.H.I. Research;
- luego se identifica la muestra de empresas, organizaciones o compañías con las que trabajar;
- le sigue lo que le llaman categorización tecnológica;
- y luego la identificación de patentes importantes (a ésta última muestra es a quien le aplican los indicadores de patentes)

Los indicadores que emplean ofrecen sus resultados principalmente en tres formatos, uno estándar, otro pre-establecidos y otro en forma de reportes.

- Perfil de la compañía: Ofrece una descripción detallada de la compañía, en años (de 10 a 5 años), por todas las áreas tecnológicas de la empresa.
 - Datos de grupos industriales: Para una industria particular, informa sobre el recorrido en años (5 años) de los indicadores de una empresa.
 - Datos por área tecnológica: Para un área tecnológica particular, ofrece un reporte en años (5 años) de los indicadores de una compañía.
- **Metodología TOA** (Análisis de Oportunidades Tecnológicas)

Servicio de inteligencia en investigaciones emergentes y potencialidades tecnológicas, desarrollado por la Tech Technology Policy and Assessment Center¹²⁰, de Georgia desde 1990. TOA (por sus siglas en inglés) es un servicio que incorpora valor a los datos obtenidos, ya sea de la literatura patente o no patente. El algoritmo de pasos que siguen para añadir valor a su servicio, consiste en tres etapas fundamentales: monitoreo de información, análisis bibliométrico y opinión de expertos (Porte y Detampel, 1995).

Monitoreo de Información: Lo realizan a través de ejercicios de vigilancia, observación, seguimiento; con objetivos específicos muy bien definidos acerca de un propósito. Asumen el cambio tecnológico como una predicción de cambio en el uso de las tecnologías además de relacionar el contexto socio-económico. Método generalizado en la actualidad como técnica de pronóstico.

Análisis Bibliométrico: Aquí siguen pasos como: definir el objeto de estudio y conocer el problema (especificaciones de dominio); compilación de fuentes de información en

¹²⁰ Puede ser consultado en: <http://www.tpac.gcatt.gatech.edu.tpactex.html>

función de los objetivos del estudio (colección de datos)¹²¹; y en el análisis emplea los mapas como técnicas de representación, usando el análisis de cluster, así como diferentes gráficos y tablas. Dentro de los indicadores que suele manejar, se encuentran: indicador de actividad; análisis de las palabras claves; co word y co citación, entre otros.

Opinión de Expertos: Los criterios se incluyen durante la redacción del informe final con la intención de enriquecer el análisis con novedosas interpretaciones e ideas.

Usan el paquete de software TOA-KNOWBOT el que unido a los pasos descritos realiza poderosos análisis con la información de patentes.

- **Metodología Francesa AFNOR**

Resultado de la iniciativa de los años noventa de la ADIT. Este es un organismo público de carácter comercial e industrial, con misión de contribuir a una política de vigilancia tecnológica a escala nacional, de la cual surge la Norma Francesa AFNOR. Su objetivo es regular el establecimiento de servicios de vigilancia tecnológica, motivo por el cual se menciona entre las normativas existentes para realizar análisis con información de patentes. Pero no solo la ADIT tuvo iniciativas serias, el gobierno francés fomentó el diseño y creación de sistemas y herramientas de procesamiento y análisis de información, surgiendo otras propuestas igual de interesantes.

- **Metodología del INIST**

NEURODOC del INIST es otra de las propuestas francesas. Su metodología incluye la filosofía de Descubrimiento de Conocimiento en Bases de Datos Bibliográficas (KKD), aplicando técnicas de minería de datos, y sus etapas son fundamentalmente cuatro:

- Fase de pre-tratamiento de los datos (selección, adquisición y normalización de los campos de la base de datos para su procesamiento)
- Fase de tratamiento de los textos (tesauro, creación de índices, tratamiento lingüístico para la sintaxis y validación humana)
- Fase de análisis de los datos (métodos de clasificación en cluster para su representación)

¹²¹ Para datos científicos utiliza generalmente los procedentes del SCl, Inspec, Bussines Index, Computer DataBase, etc.; y para los tecnológicos la Word Patent Index, entre otras.

- Fase de análisis por parte de un experto, evalúa y valida las clases, dándole homogeneidad.

- **Metodología de análisis SEMMA**

Con el fin de establecer un camino predecible y sencillo que ayude a los responsables de la minería de datos, SAS ha desarrollado un ciclo de análisis de minería de datos conocido por el acrónimo SEMMA. Este acrónimo procede de los cinco pasos de la fase de análisis dentro de un proyecto de minería de datos. Estos cinco pasos son: Muestreo, Exploración, Modificación, Modelización y Estimación.

El ciclo de análisis SEMMA utiliza técnicas estadísticas y visuales para guiar a los analistas a través del proceso de exploración de los datos. El ciclo incluye la transformación, para descubrir las variables con mayor capacidad predictiva, modelando estas variables para predecir resultados y generando los modelos finales. El ciclo de análisis SEMMA es una ampliación moderna del método científico, que permite transformar «riqueza de información» en «riqueza de predicción, estabilidad y beneficios».

- **Assessment Centres**

El término Assessment Centres (AC) hace su aparición por primera vez en 1948 aunque ya sus técnicas y métodos se venían usando en Alemania mucho antes de la guerra. Pero no es hasta 1970 que se crea la Organización Dimensiones del Desarrollo Internacional, la cual se suscribe como la líder mundial en la tecnología AC. La gran paradoja del AC es que a partir de sus múltiples usos y aplicaciones, unos la consideran como un grupo de técnicas (Rubio y de la Cruz, 1994; Flower, 1993), mientras otros la valoran como método (Darf y Steers, 1986; Zedec, 1986) y es tratado como una tecnología en la convocatoria a sus congresos. Sin embargo, esta investigación la considera como una metodología, a partir de los referentes de importantes investigaciones que la definen así por ser un procedimiento que combina varios métodos y técnicas, por cual no puede ser abordado, ni desde uno ni desde otro, porque incluye a ambos en su proceder (Díaz, 2004).

- **Metodología CRISP – DM**

La Metodología CRISP – DM¹²² (CRoss – Industry Standard Process Model for Data Mining) 1.0 creada desde los finales del año 1996, ahora es un consorcio que reúne en CRISP-DM: NCR Ingeniería de sistemas Copenhague (EE. UU y Dinamarca),

¹²² Puede ser consultada en: www.crisp-dm.org/

DaimlerChrysler AG (Alemania), SPSS Inc. (EE. UU), y OHRA (Países Bajos) para realizar procesos de KDD, mediante un modelo de minería de datos.

La metodología de CRISP-DM está descrita en términos de un modelo de proceso jerárquico, consistente en un conjunto de tareas descritas en cuatro niveles de abstracción (de lo general a lo específico): fase, tarea genérica, tarea especializada, e instancia de procesos.

Se menciona además la metodología: Nokia quién adaptó a su estructura organizativa la metodología de trabajo, resultando como modelo un poco descentralizado e informal; y la Jakobiat también para la vigilancia tecnológica quien centra la lógica de sus funciones en: observar, analizar y utilizar la información; las metodologías de COTEC, las del proyecto Madri+D, etc.

En conclusión para cerrar este acápite, lo más importante que pretende resaltar la investigación al mostrar estos tipos de metodologías, o sea, tanto las desarrolladas por organismos internacionales o regionales como por grupos de investigación, según esta investigación, ellas no ofrecen soluciones metodológicas reales a los Análisis de Dominios Tecnológicos aunque algunas de ellas utilicen como fuente de información a los documentos de patentes.

El que algunas metodologías propias utilicen a las patentes dentro de los posibles análisis, no quiere decir que realicen ningún análisis de las patentes desde el punto de vista metodológico. No estudian las potencialidades que tienen determinados campos de este documento, en términos de nuevas unidades de análisis y medidas, sino que exclusivamente la utilizan como otra fuente de información, de donde obtener indicadores para sus análisis. En ellas la generalidad consiste en migrar los análisis de la literatura científica al documento de patente, donde de forma general, modifican las etapas o pasos y, utilizan indistintamente los indicadores métricos en función de sus propósitos. Y esto último es lo único que de verdad las diferencian, o sea, el objetivo para el cual realizan el análisis y medición de los datos.

En el caso de las metodologías internacionales en términos de patentes sólo analizan un limitado grupo de indicadores, centrando sus estudios principalmente en la cantidad de patentes de nacionales y extranjeros que tiene un país; y a la cantidad de patentes que ha solicitado y le han concedido, junto a otros pocos indicadores más bien de corte económico.

etc. No definiendo otra unidad de análisis ni de medidas en este documento que permita establecer otras comparaciones a partir de otros tipos de medición y relaciones.

La idea que pretende defender la investigación para nada quiere insinuar que no se ha trabajado al respecto, o que no existan algunos trabajos meritorios que utilicen diferentes unidades de análisis y medición, de las que tradicionalmente, utiliza la literatura científica para emitir criterios respecto al desarrollo y productividad científico - tecnológica. No es esa la intención, el objetivo es reflexionar respecto a las potencialidades exclusivas que tiene el documento de patente y que pueden ser mejor utilizadas que hasta el presente, tanto por las metodologías desarrolladas por organismos públicos como privados.

Lo esencial es reconocer, que aunque la patente sea un documento similar a los publicados por la literatura científica (al corresponderse con el proceso de producción de conocimientos y el proceso de producción científica) tiene implícito otras características que la distinguen, y hacen posible que se puedan realizar además otros análisis de corte científico tecnológico. Cada patente es un mundo en sí misma, porque:

- tiene un escenario socioeconómico que les dota de significado y contenido, del que no se puede desvincular;
- es un documento definido según principios legales y técnicos establecidos, muy diferentes a los publicados en la literatura científica;
- su impacto no es comparable entre países desarrollados y en vías de desarrollo, etc.

Razones por lo cual se precisa de más investigaciones que indaguen en las bondades que ofrecen determinados campos de este documento, y cuya trascendencia metodológica no se corresponde, o no tiene la misma connotación que en los análisis de dominios científicos. Para continuar y profundizar en el tema es inevitable acudir a la Bibliometría, disciplina científica por excelencia que ha aportado los principales logros metodológicos e indicadores métricos en esta temática.

V.2. Aportes Metodológicos desde la Bibliometría

Para muchos autores Alan Pritchard fue quien definió por primera vez a la bibliometría, sin embargo, su primicia ha sido cuestionada por otros autores que comentan que Hulme¹²³ en 1923, Otlet en el 1934, Vickery en 1948 y Zoltowski en el 1955 ya habían planteado con

¹²³ Hulme propuso en 1923 el término *Statistical Bibliography*

anterioridad alguna referencia a este término (Martínez, 2005). Pero a pesar de estas incertidumbres el plantea por primera vez (a finales de la década del sesenta), que la Bibliometría se basa en el relevamiento de las bases de datos que contienen las publicaciones científicas internacionales. Su uso, no se restringe solo a la cantidad de artículos publicados por país o región, también abarca las frecuencias y direcciones de las citas bibliográficas, a lo que se denomina “impacto y visibilidad” de la producción, la existencia de cooperación internacional entre instituciones e investigadores y los canales por los cuales circula la información científica, acuñando su uso para todo tipo de estudio métrico. Concepto muy identificado en la presente investigación, por su plena lucidez y amplio campo de aplicación y explotación.

La Bibliometría es definida también como el estudio de los aspectos cuantitativos de la producción, disseminación y uso de la información registrada, a cuyo efecto desarrolla modelos y medidas matemáticas que, a su vez, sirven para hacer pronósticos y tomar decisiones en torno a dichos procesos. Aplica métodos y modelos matemáticos al objeto de estudio de la bibliotecología, es decir, se ocupa del análisis de las regularidades que ofrece el documento, los procesos y las actividades bibliotecarias, lo que contribuye a la organización y dirección de las bibliotecas. Concepto muy abarcador, íntegro y representativo, definido con claridad (Tague Sutcliffe, 1992).

Spinak, otro de los grandes autores del tema la delimita como el estudio de los aspectos cuantitativos de la producción, disseminación y uso de la información registrada, a cuyo efecto desarrolla modelos y medidas matemáticas que sirven para hacer pronósticos y tomar decisiones en torno a tales procesos (Spinak, 1996). Concepto de obligada consulta y bandera de todos los estudios métricos desde finales del pasado siglo.

Macías Chapula, particularizando su uso en las actividades bibliotecarias, la define como la aplicación de métodos matemáticos y estadísticos al estudio del uso que se hace de los documentos dentro de los sistemas de bibliotecas y entre ellos (Macías-Chapula, 2001). Otro de los grandes que ha intentado definir su uso y aplicación es Portter, quien en 1981 la describe como el estudio y medición de las conductas de publicación de todas las formas de comunicación escrita y de sus autores.

Al distanciar, estos y otros conceptos que tratan de delimitarla e incluso distanciando sus posibles incongruencias o la disyuntiva si realmente es ciencia o solamente método, lo que

interesa resaltar en esta investigación es el conocido consenso internacional¹²⁴ que existe sobre su uso, sus indicadores¹²⁵ y sus significativos resultados en los estudios sobre el comportamiento de la ciencia y los científicos.

Se comenta que los primeros estudios bibliométricos fueron producto de la curiosidad innata de sus desarrolladores para tratar de entender el comportamiento del desarrollo científico. Curiosidad muy investigada y que arrojó importantes enunciados, como por ejemplo: la literatura científica y técnica tienen la propiedad de expresar un comportamiento estadístico regular, susceptible de ser representado e interpretado.

Uno de los primeros investigadores que hicieron estudios sobre estadística bibliográfica fue Lotka, anunciando sus aportes en 1926, los cuales hasta la fecha constituyen una de las leyes de la bibliometría, al haber establecido una distribución de frecuencias de la producción científica. Este tipo de estudios tuvo gran interés en países desarrollados, por ejemplo, en la ex Unión Soviética se estudiaba la Naukometrica en la década del treinta.

Los estudios realizados por Merton en 1957 constituyen aportes interesantes, ya que él expone la paradoja de la ciencia en donde contrapone el objetivo de un científico al publicar y el objetivo de la publicación, en donde por un lado el autor de un texto científico publica con la finalidad de obtener reconocimiento, prestigio y además proteger su obra, es decir, reconocer su derecho de autor en la materia. Por el otro lado una publicación científica tiene por objetivo la difusión del conocimiento, haciendo asequible los métodos y técnicas que han llevado al autor a tomar ciertas conclusiones, estas técnicas pudiendo ser reproducidas por los lectores y llevar el desarrollo de la ciencia a otro punto (Rodríguez, 2001)

A estas investigaciones le sucedieron dos fenómenos importantes hacia los años sesenta que favorecieron la continuidad de estas investigaciones, primero la informatización de las bases de datos y una mayor demanda de datos e información; y segundo un mayor interés al respecto de las autoridades encargadas de planificar y evaluar políticas científicas.

¹²⁴ Sin embargo, pese a ser utilizados desde hace décadas y anunciado en reiteradas ocasiones de la necesidad de sus directrices, no es hasta 1997 que se presenta un informe sobre métodos y análisis de los sistemas de ciencias basados en estos indicadores.

¹²⁵ Los primeros centros en realizar estudios de este tipo fueron el grupo de trabajo de la Universidad de Leiden, los de la Universidad de Sussex en el Reino Unido, la C.H.I de EE.UU. y otros centros de confiabilidad probada que han usando indistintamente los indicadores bibliométricos para realizar complejos análisis sobre la ciencia, su evaluación y correspondencia con las políticas de un país.

Otro hecho significativo después de la década del sesenta que marca los orígenes de las actuales técnicas metodológicas, fue la publicación en 1973 del libro de DeSolla Price “Little Science- Big Science”. En el mismo se advierte la ausencia de una metodología objetiva, presentando las bases conceptuales para representar la estructura de la ciencia a partir de datos provenientes de la misma ciencia, y analiza de forma sustancial todo el sistema de comunicación de la ciencia (Price, 1973). En esta década se desarrollan la mayoría de los modelos básicos para la comunicación científica, incidiendo de forma significativa, todas estas contribuciones a la corriente bibliométrica.

Los trabajos de Weinberg a principios de los sesenta fueron también muy interesantes, quién tras su propuesta de establecer criterios que permitieran la selección de científicos, la viabilidad de proyectos, etc. (Weinberg, 1963), dando pie a una gran batida en el encuentro de métodos y sistemas para la evaluación de la ciencia desde una perspectiva diferente, que integrara aspectos tales como: el mérito científico, tecnológico y social.

En el año 1963 también es el nacimiento de la Teoría de las Citaciones por Eugene Garfield, una de las aportaciones más importantes en la historia de la Bibliometría, la cual influyó a que fuese vista como un campo de gran alcance dentro de los estudios de la ciencia. Price desde el punto de vista de la perspectiva de la historia de la ciencia contemporánea, y Merton desde la perspectiva de sociología normativa, reconocieron el valor del aporte de Garfield (van Ran, 2004). Este último crea además el Institute Information Science (ISI) de Philadelphia y desarrollando el Science Citation Index (SCI), base de datos del ISI que muestra las referencias bibliográficas incluidas en la literatura científica. Ambos aportes influyeron de forma considerable, en la consolidación de propuestas metodológicas, para hacer estudios sobre el curso y desarrollo de la ciencia.

El Science Citation Index creado propició que De Solla Price comenzara a investigar desde el enfoque de «física» a la ciencia, para tratar de encontrar leyes para predecir su evolución, inspirado por las ideas de estadística mecánica y la newtoniana. En esta perspectiva cuantitativa eran trascendentales las medidas de la ciencia, donde encontrar indicadores, era el próximo paso crucial(van Ran, 2004).

Fruto de estas profundas investigaciones otro aporte significativo lo realiza nuevamente DeSolla Price, quien también demuestra a finales de la década del setenta, que todas las distribuciones bibliométricas se ajustan a distribuciones hiperbólicas de ventaja acumulativa,

según la cual el éxito genera éxito (Price, 1976) y enuncia un grupo de “premisas básicas” para el empleo de métodos bibliométricos (Guzmán, 2004):

- Los trabajos publicados componen uno de los productos finales de toda actividad investigadora y representan el volumen de la investigación producida.
- Los trabajos publicados en las fuentes primarias son recopilados en bases de datos. La consulta a las bases de datos apropiadas, es el método adecuado para obtener información sobre las publicaciones de cualquier campo científico o tecnológico.
- El número de citas que recibe un documento, por parte del resto de la comunidad científica, cuantifica el impacto logrado por dicho trabajo.
- Los fenómenos que se producen frecuentemente están relacionados simultáneamente en algún dominio del conocimiento.
- El prestigio de las fuentes bibliográficas donde se publican los resultados de las investigaciones representan una medida de la influencia que pueden ejercer los trabajos publicados en ellas.

Se afirmaba que la bibliografía citada constituía una forma de reconocimiento hacia los trabajos anteriores publicados por autores, tanto contemporáneos como clásicos. Por ello se considera que cuando se cita, no se puede analizar de forma exclusiva, ese hecho puntual o individual, sino que se trata de todo el reconocimiento y suma de contribuciones realizadas por el conjunto de autores que integran esa disciplina, convirtiéndose en una decisión colectiva (Noyons, Luwel y Moed, 1998). Esta recolección de conocimientos es definido por Price como “la acumulación del conocimiento científico” (Price, 1973). De esta forma, los mejores artículos serán los que mayor peso tengan en la producción del conocimiento, cuantificando este peso mediante la cita bibliográfica. Existe un amplio reconocimiento, que el número de citas que acoge un trabajo durante un periodo de tiempo, está muy relacionado con el impacto y con la calidad del mismo. Una prueba de ello lo constituyó la publicación de Garfield, sobre los 50 autores más citados en el año 1967, donde aparecieron los nombres de 13 Premios Nobel (Chinchilla, 2004).

Al estudiarse que la historia de la ciencia se puede ver como una secuencia cronológica de eventos, en los que cada nuevo descubrimiento depende de investigaciones anteriores se comienza a percibir la relevancia de la cocitación, como una de las aplicaciones del análisis de citas (Garfield y Sher, 1964). Discurriéndola como un método a partir del cual puede identificarse la estructura intelectual de un agregado X, y hacer un seguimiento

cronológico X, para analizar X comportamientos, tanto productividad, como colaboración, interdisciplinaridad, etc.

Pero de forma inobjetable, el avance más significativo en términos metodológicos según criterios de expertos en el tema, fueron las aportaciones de Small¹²⁶ (Small, 1973) y Marshakova (Marshakova, 1973), quienes proponen de forma independiente la cocitación de documentos como variable de estudio en los análisis de citas de la producción científica.

Combinar la cocitación como unidad de medida con las bases de datos del Science Citation Index (SCI) como fuente de información, constituyó una metodología que identificaba de forma correcta, los grupos de documentos que tenían intereses intelectuales comunes. Se demuestra entonces que la ciencia es una red de especialidades interconectadas entre sí, y que se pueden representar utilizando como base el análisis cuantitativo de la producción escrita.

Otra arista investigativa surgida en esta década fueron los estudios sobre colaboración en ciencia, donde una de las primicias investigativas recae en Smith, quien observó en sus análisis que existía un aumento en los trabajos con autoría múltiple, indicando que esta característica se podía utilizar para representar colaboraciones entre investigadores y entre grupos de investigadores. En sus estudios él resalta tanto las potencialidades de la colaboración para ofrecer una aproximación de la cantidad de esfuerzo que un determinado grupo realiza, así como advirtió de algunas de sus limitantes (Smith, 1958)¹²⁷. En los años siguientes fueron Price y Beaver, los primeros en poner en práctica esta técnica (Price y Beaver, 1966), seguidos desde ese entonces por otros múltiples investigadores que han trabajado y perfeccionado la cuantificación de los resultados de la colaboración científica.

Todo lo acontecido en esta década del sesenta hizo que la bibliometría se convirtiera en un área interdisciplinar, enriquecida por modelos provenientes de distintos campos científicos como las matemáticas, la física, la psicología, etc. A lo que sigue la aparición de la revista *Scientometrics* en 1978 (fundada por Tibor Braun), lo cual constituyó un evento que marca la emancipación de los estudios cuantitativos de la ciencia. Fue considerada la antesala, para que en la década del ochenta surgieran diferentes estudios y diversas aplicaciones prácticas en este sentido. Lo que unido (según lo consultado en la revisión

¹²⁶ H. Small principal especialista del ISI en la investigación y elaboración de mapas de la ciencia.

¹²⁷ Citado en: Chinchilla, 2004 y Tomado de: Smith y Katz, 2000

bibliográfica) a la disponibilidad de bases de datos bibliográficas y el rápido desarrollo de la computación y las tecnologías informáticas, contribuyó a que en la década del ochenta la Bibliometría se convirtiera en una disciplina consolidada, instituyéndose la misma como el método de análisis y medición de los documentos científicos, al ser una disciplina consolidada tanto en su concepto y aplicación, como en los canales de difusión que utiliza.

Uno de los primeros y más grandes estudios bibliométricos realizados a nivel de país, fue el desarrollado por Narin en 1976 y publicado por la NSF. El grupo de Glänzel en los finales de la década del setenta y parte del ochenta, realizan varias publicaciones en la revista *Scientometrics* sobre sus trabajos en este tema.

La década del ochenta se caracteriza por un rápido aumento en los estudios de análisis de citación, sobreviniendo otros aportes importantes, como por ejemplo en el año 1983 comienzan a introducirse técnicas de ocurrencia, las co palabras (Callon, Courtial, Turner y Baudín, 1983; Rip y Courtial, 1984). Esta técnica parte de la premisa que un artículo científico es una red de palabras, términos, concepto que enlazan con otros. En la generación de esta red de términos se pueden identificar áreas emergentes de investigación, observar la composición de los campos científicos, etc. En la actualidad es aún muy utilizada por prestigiosos investigadores como Leydesdorf (Leydesdorf y Heimeriks, 2001), entre otros autores.

Notándose igual un creciente énfasis en la década del ochenta en estadística avanzada, análisis de los parámetros cienciométricos (Haitun, 1982; Schubert y Glänzel, 1983), la aplicación de métodos bibliométricos en las ciencias sociales (Peritz , 1983), desarrollo de indicadores en la investigación interdisciplinaria (Porter y Chubin 1985), comparación de opiniones entre pares e indicadores bibliométricos (Koenig, 1983), etc. A principio de los años ochenta también se crea el Instituto de Leiden en Holanda, quien desde ese entonces ha realizado importantes contribuciones en el análisis, medición y evaluación del desarrollo y evolución de la ciencia.

Por otra parte las investigaciones de Irving y Martin constituyeron en esta década del ochenta (según varios autores), una nueva etapa en el curso de la evaluación de la actividad científica. Al plantear que no existen parámetros únicos y válidos para evaluar el avance del conocimiento científico y tecnológico, proponiendo evaluar de forma separada tres tipos diferentes de output: contribuciones al progreso científico, a la enseñanza y a la tecnología (Irving y Martin, 1981).

Es evidente que en la década del ochenta cobran auge los estudios sobre metodologías para la evaluación de la investigación, tanto desde la perspectiva bibliométrica como las analizadas en los anteriores acápite. Sin embargo, en esta década mientras la bibliometría se reconocía como disciplina consolidada, gran parte de sus aplicaciones orientadas a la evaluación de la ciencia a través de sus indicadores recibían fuertes críticas, abogándose la importancia de que incluyera la validación de expertos en sus estudios y resultados, antes de cualquier toma de decisiones.

Por estos tiempos muchos autores estaban preocupados respecto a la utilización y credibilidad de los resultados de la evaluación de la ciencia. Y otros interesados en que la planificación del sistema de ciencia se ajustara a la realidad, y no se convirtiera en un ejercicio meramente académico sin mayores incidencias sobre el desarrollo del país (Moravcsick, 1989).

Esta investigación considera que en este momento, la necesidad de saber determinar a donde se quería llegar, junto a la necesidad de disponer de argumentos sólidos que lo justificasen para llegar a la posesión completa de los hechos y datos, era la meta. Esto respalda hasta cierto punto, el reclamo de algunos autores que solicitaban una nueva generación de mediciones (Sancho Lozano, 2001; Sancho Lozano, 2002).

Pero las fuertes críticas y aseveraciones recibidas hicieron que en la década de los noventa, se mostraran cambios en el uso refinado y combinado de las técnicas que se utilizaban en los análisis, perfeccionando las metodológicas de aplicación.

En 1990 Daniel Fish, por ejemplo, hace una revisión y agrupa los métodos para realizar la evaluación de la ciencia, unificando tres grupos: los estudios que la realizan a través de indicadores de producción bruta (no incluyen la calidad de la producción); los estudios que se apoyan para la evaluación en grupos de expertos y un tercero, (dentro de los que se nombra) que intentan conjugar elementos de calidad y cantidad en las evaluaciones. E incluso, se presenta la idea de demostrar como la utilización de los resultados de un análisis estructural se pueden enriquecer combinando ambos procedimientos dentro de un análisis integrado. La idea era utilizar los resultados de la aplicación de éstas técnicas para validar los resultados de los comentarios de los expertos, mejorando así la utilidad y calidad de los estudios métricos.

Garfield, en 1994 publica un trabajo sobre la evaluación del impacto científico y en 1997 otro autor analiza la actividad científica de varios países, a partir de los gastos en inversiones gubernamentales (May, 1997). En este caso, Garfield fue muy criticado, por las limitaciones que presenta la metodología que publica (Grant y Lewison, 1997; Leevwen et al, 2000). Por otra parte Rousseau en 1998 reafirma los métodos para establecer un ranking de países a partir del impacto de su actividad científica. Mientras Katz y Hicks plantean que la evolución de las economías, las investigaciones y la innovación requerían nuevos tipos de datos e indicadores (Katz y Hicks, 1997).

Pero los estudios que inicia a mediados de los noventa el Centre for Science and Technology Studies (CWTS) de Holanda sobre evaluación de la ciencia a través de indicadores fueron notables. Hacen una revisión sobre los métodos de evaluación, destacando la existencia de dos procedimientos o formas de proceder: el análisis bibliométrico de la producción científica y los mapas de la ciencia (Moed, Bruin y Van Leeuwen, 1995); ambos usados en su proceder de forma independiente y ahora con nuevas aplicaciones conjuntas en la literatura. El público reconocimiento de la vinculación de ambos procedimientos, constituyó otro de los aportes metodológicos trascendentales de esta década.

Hasta el presente los análisis bibliométricos de la producción científica pretendían evaluar variables científicas sobre bases de datos bibliográficas, preferentemente las del ISI. Donde la norma general para la evaluación, era la propia evaluación de los productores de conocimiento, en términos de sus publicaciones e impacto de las mismas, medido a través de las citas recibidas. Pero ya en estos años, esta no era la única unidad de medida para establecer relaciones y analizar sus comportamientos, porque en el bregar en la búsqueda de formas más representativas, habían ido surgiendo otras técnicas complementarias, las cuales a partir de las nuevas propuestas del CWTS y otro grupo de investigadores, se empezaron a fortalecer.

Lo que aparejado con otros estudios sobre la revisión y discusión de las principales técnicas utilizadas en la evaluación de la ciencia para escalar mejores posiciones en términos de política científica, ha ido contribuyendo de igual manera al perfeccionamiento de las metodologías y formas de proceder (Narin y Hamilton, 1996; Glazel, 1996; Van Raan, 1997; Bellavista, Guardiola, Méndez y Bordons, 1997).

Se puede resumir el tema manifestando que dentro de las técnicas bibliométricas existentes y que pueden ser utilizadas para la representación gráfica de los contenidos de los documentos en la construcción de mapas de la ciencia se encuentran, por ejemplo:

- la cocitación defendida inicialmente por Henry Small uno de los principales investigadores del ISI, (Small 1973; Small y Griffith, 1974; Griffith, Small, Stonehill y Dey, 1974), etc. y más recientemente por el Grupo Scimago quienes proponen la cocitación de categorías ISI como unidades de análisis y representación para la generación de mapas de grandes dominios científicos (Moya-Anegón, et al., 2004), (Moya-Anegón, et al., 2005). Hasta llegar a proponer una metodología para la visualización y análisis del dominio científicos basada en la cocitación de categorías ISI, en la representación de su estructura mediante redes sociales y en su simplificación a través de algoritmos de poda (Moya-Anegón, et al., 2006).
- la combinado de la cocitación con el análisis de palabras – co-word, para la generación de mapas de la ciencia, desde la perspectiva de su estructura y aspectos dinámicos (Braam, Moed y Raan, 1991a; Raan y Tijssen, 1993; Braam; Moed; van Raan, 1991b; Brandenburg, Himsolt y Rohrer, 1995).
- la co autoría trabajada desde los inicios en muchos trabajos, destacándose varios estudios (Mahlck y Pearsson, 2000; Barabási, Jeong y otros, 2001, etc.).
- la co ocurrencia de palabras, la cual depende implícitamente de varias consideraciones en el contexto de la teoría del Actor de Red surgida en los años ochenta, y que aún se continúa desarrollando por un amplio grupo de investigadores, principalmente por el CWTS de Holanda (Callon, Courtial, Turner, y Baudin, 1983; Ding, Chowdhury y Foo, 2001; Leydesdorff y Heimeriks, 2001; Fernández, Sancho, Morillo, Filippo, y Gómez, s.a).
- el análisis de correspondencia utilizado para la representación de determinados campos científicos y su interdisciplinaridad, así como en todo tipo de estudios vinculados a las capacidades tecnológicas y la política científica, etc. es muy trabajada por la Universidad Carlos III de Madrid (Sanz-Casado, Martin-Moreno y otros, 2002).

- y el análisis de colaboración muy utilizado para tratar de identificar colegios invisibles, las interrelaciones de la vanguardia investigadora (Pearsson y Beckman, 1995; Pearsson y otros, 1997; Pearsson y Melin, 1996) así como identificar grupos de investigación por temáticas, identificar relaciones entre autores, instituciones o regiones geográficas. Constituyendo este último aspecto uno de los más atractivos para identificar patrones de comportamiento de la colaboración nacional (Maltrás y Quintanilla, 1995; Gómez, Fernández y Méndez, 1995; Moya-Anegón, Chinchilla, Corera, Herrera, Muñoz, Navarrete y Vargas, 2004), regional (Moya-Anegón y Herrera, 1999; e internacional (Gräzel, 2001; Moya-Anegón, Vargas, Chinchilla, Corera, Muñoz, y Herrero, 2004), etc. La colaboración supone un análisis más sofisticado de los datos y permite mostrar las redes de colaboración entre las unidades objeto de estudio, la situación central o periférica de cada uno de ellos y la agrupación de agregados con similares patrones de colaboración (Bellavista, Guardiola, Méndez y Bordons, 1997)¹²⁸. Esta investigación coincide con la idea, de que el trabajo en colaboración es una forma de romper las barreras que definen a las disciplinas científicas (Qin, Lancaster y Allen, 1997; Pierce, 1999), etc.

Combinar las técnicas bibliométricas con la elaboración de mapas de la ciencia fue un paso superior. Así como lo fue trabajar, en paralelo, las técnicas multivariantes y conexionalistas utilizadas hasta el momento en los análisis bibliométricos, con la metodología de redes sociales (Ver Capítulo IV).

V.2.1. Indicadores bibliométricos

Desde la década del setenta han existido muchas inquietudes sobre la medición de la ciencia y sobre la ausencia de una metodología para su medición. La ausencia de una teoría explícita para orientar la elaboración y uso de indicadores no puede ser buena, pero la adopción de una sola, o usar la que este de moda, puede ser probablemente peor (Holton, 1978). Existen muchas interrogantes al respecto como por ejemplo ¿Cuál es la diferencia entre dato e indicador?

Los datos (en este contexto) por si solos no conducen a la medición e interpretación de los comportamientos de la ciencia. Mientras un indicador es el resultado de una operación matemática específica (simple aritmética a menudo) que responde a un objetivo y permiten su interpretación. Los indicadores numéricos o patrones indicativos, por ejemplo tienen poco

¹²⁸ Citado en Chinchilla, 2004

significado si no se analizan los datos en perspectivas. Por ello son creados con múltiples propósitos, pero siempre considerados un instrumento dentro del estudio de la ciencia.

El comportamiento de la ciencia puede ser estudiado (según Moravcsik) por tres parámetros específicos: la actividad, la productividad y el progreso científico (Sancho, 1990). A su vez, este proceso científico desde hace décadas es considerado análogo a los modelos económicos coste-beneficio o inversión-resultado (input-output), susceptible por tanto de ser cuantificado y representado. Sin embargo, aún no existen modelos económicos convencionales para estimar el balance coste-beneficio en el proceso científico (Sancho, 2002), especialmente en los indicadores de resultados científicos y tecnológicos.

Desde la década del sesenta las inversiones (input) en ciencia son medibles por los gastos en actividades de I+D, recursos humanos involucrados, equipos, materiales y productos utilizados, etc, (a pesar de reconocer que son indicadores incompletos que no aportan información relevante sobre los resultados de la inversión). Mientras que la evaluación de los resultados científicos (output), al no ser del todo tangibles como la inversión ni ser fácilmente cuantificable, aún presentan mucha polémica los indicadores que se usan para su medición. No disponiendo hasta hoy de todos los indicadores necesarios para poder medir de forma confiable los conocimientos generados tras una investigación, así como su influencia en el desarrollo de otras investigaciones, beneficios e impactos a la sociedad, etc.

A pesar de estas reservas y de acusar a la ciencia de papirocéntrica (investigador fuertemente motivado por publicar) y a la tecnología papirofóbica (inventor obsesionado con maximizar la protección de sus invenciones) (Sánchez, Cano y Esparza, 2004). Esta investigación es de la opinión de que, gracias a que el científico se siente fuertemente motivado por publicar y divulgar sus resultados científicos ante una comunidad investigadora; y el tecnólogo fuertemente obsesionado por patentar y proteger una invención susceptible de ser copiada por otros; es que ambos sujetos socializan sus resultados de investigación. Tras lo cual obtienen cierto reconocimiento personal, constituyendo el estímulo para volver a publicar o patentar. Elementos que van conformando una cadena ininterrumpida que alimenta y renova de forma constante, la producción del progreso científico.

Estos tres incentivos han existido siempre, lo que unido a otros factores han posibilitado utilizar el método de contabilizar las publicaciones científicas o tecnológicas (donde se encuentra registrada y diseminada la llamada información resultante del proceso científico)

para controlar y evaluar el sistema de ciencia. Sin embargo, el control, seguimiento y evaluación de los resultados científicos y tecnológicos a través de todos los tiempos, siempre ha sido una tarea bien compleja. Ello no depende de forma exclusiva, del poder absoluto de los datos sino también del concurso de otros factores e información de diferente naturaleza para representar e interpretar el comportamiento de la ciencia en el marco de un país, región, organización, etc.

Entre los indicadores objetivos y subjetivos propuestos por Moravcsick para medir este fenómeno se encuentran los indicadores bibliométricos, que permiten hacer un recuento de la actividad científica de un país y caracterizarla por su producción de literatura científica (Moravcsik, 1989).

Lazarfeld, según cita Samara define un indicador desde el punto de vista metodológico como una variable empírica que permite inferir el comportamiento de una variable especulativa (Samaja, 1996). En otras palabras plantea que, los conceptos pueden ser operacionalizados a través de indicadores, pudiendo las diferentes perspectivas teóricas e instrumentales, generar indicadores diferentes para una misma variable conceptual, no por ello menos válidos científicamente. El resultado del procedimiento de operacionalización de las variables es siempre un valor, que puede ser cuantificable o no, según la dimensión captada y el procedimiento utilizado para ello.

Un indicador desde el punto de vista genérico, Spinak lo define como una magnitud que permite ilustrar un aspecto particular de una cuestión compleja y con múltiples facetas. Es una medida que provee información sobre los resultados de la actividad científica en una institución, país o región del mundo (Spinak, 1996). Y como toda medición puede obtenerse, tabularse y compararse.

Para García y Sotolongo, un indicador es un parámetro que se utiliza para evaluar cualquier actividad, es una observación empírica que sintetiza aspectos de fenómenos que resultan importantes para uno o más propósitos analíticos y prácticos. Si bien el término indicador puede aludir a cualquier característica observable de un fenómeno, suele aplicarse a aquellas que son susceptibles de expresión matemática (Sotolongo, Guzmán, García y Sanz, 1998).

Rosa Sancho define un indicador como los parámetros que se usan en el proceso evaluativo de cualquier actividad. Según la mencionada autora se emplea un conjunto de ellos, cada uno de los cuales pone de relieve una faceta del objeto de la evaluación. Esto se

hace evidente en el caso de la ciencia, que al ser multidimensional, no podrá valorarse con un indicador simple. Por otra parte, cuanto más pequeña sea la unidad a evaluar más difícil será este proceso, es el caso, por ejemplo, de la valoración individual de los científicos (Sancho, 1990).

Respecto al uso y la aplicación de indicadores en ciencia y técnica hay autores que sostienen tres hipótesis muy importantes (Godin, s.a), las que pueden sintetizarse en: durante su desarrollo, los indicadores de Ciencia y Tecnología se han caracterizado por no presentar una finalidad de control individual de los investigadores, por el contrario se han evaluado siempre los procesos institucionales; segundo, a diferencia de los otros indicadores sociales, los de Ciencia y Tecnología tienen como parámetros o estándares internacionales, que la propia comunidad científica reconoce a las publicaciones, patentes, formación de recursos humanos, etc.; y tercero, los estados e instituciones internacionales aceptan estos estándares, lo cual revela la existencia de acuerdos generales.

Con estos antecedentes no hay necesidad de hacer una recapitulación exhaustiva que especifique todos los desaires y aplausos que han rodeado la historia de los indicadores bibliométricos durante décadas, lo importante es que esta investigación los considera la propuesta más válida hasta el presente en estudios de medición y evaluación del progreso científico tecnológico y el vientre creador de donde han nacido las propuestas más interesantes.

Esta investigación comparte el criterio, que los indicadores bibliométricos deben aparecer allí donde se evalúe la ciencia porque son una herramienta que permite observar el estado de la ciencia y la tecnología a través de la literatura científica y patente, etc. Dichos indicadores se generan en distintos niveles de agregación y cada uno de ellos pone de relieve una faceta del sistema de ciencia y tecnología, objeto de evaluación. Los mismos son adecuados tanto para estudios a nivel macro como micro, sin reemplazar ni sustituir a los expertos sino suministrando la información elaborada, los datos y análisis realizados a las personas que tienen la responsabilidad de planificar acciones tendentes a trazar una ágil y eficaz política científica (Chinchilla, 2004).

Todos los estudios en mayor o menor medida permiten inferir que tras la articulación de varios indicadores se puede obtener un conjunto de valores más fieles al concepto que se pretende representar e interpretar. Si bien en su mayoría, estos valores son cuantitativos, hoy ya se reconoce la importancia de encontrar, sin abandonar lo cuantitativo y comparable,

indicadores que permitan una mayor aproximación a la realidad social y a las características del sujeto que la transforma. En este sentido se reconoce el Análisis de Dominio como una aproximación metodológica madura y consensuada, que incluye la perspectiva de los estudios métricos de la información a partir de los indicadores bibliométricos (Hjørland y Albrechtsen, 1995)¹²⁹.

Antes de concluir este apartado es importante mencionar que la bibliometría no solo se reduce a la literatura científica, existen otras nuevas tendencias epistemológicas muy desarrolladas en la actualidad. Por ejemplo, el desarrollo de la ciencia y la tecnología amplió el alcance de las disciplinas métricas a la literatura tecnológica, específicamente al documento de patente. Y la literatura patente no está exenta de todas estas nuevas formas metodológicas para evaluar sus resultados. Y al respecto no solo el campo conceptual precisa un ultimátum, sino también sus indicadores de aplicación.

Una vez comentados los principales aportes metodológicos de la Bibliometría y la reconocida importancia que se le conceden a los indicadores bibliométricos, en estudios para evaluar y representar el comportamiento de la ciencia y la tecnología, el próximo cuestionamiento es el siguiente: ¿es posible extrapolar estos aportes metodológicos así como las técnicas de medición mediante indicadores a los documentos de patentes? El próximo acápite abordará este tema como parte importante del objeto de estudio de esta investigación.

V.3. Aportes metodológicos a la Patentometría

Tradicional, los indicadores de tecnología basados en patentes, se han visto bajo una concepción teoricista, de que la ciencia consiste fundamentalmente en teorías y formulaciones teóricas mientras que la tecnología se ocupa de patentes que tiene que ver con artefactos materiales, conjeturando entonces que la tecnología es sólo ciencia aplicada. Concepción que puede ser válida y obvia, pero que en la actualidad no se corresponde a plenitud con los desarrollos alcanzados en los ámbitos científicos, tecnológicos y de innovación. En la actualidad los márgenes entre ciencia y tecnología cada vez se tornan más difusos y difícilmente observables, por ello tan complejo definir y elaborar indicadores que reflejen de forma fiel la realidad así como cuestionable es dar una imagen cuantificada

¹²⁹ Esta perspectiva permite indagar más sobre la conformación de comunidades científicas, frentes de investigación, redes de colaboración, etc.

de la investigación y desarrollo tecnocientífico mediante ellos. Pero a la par de reconocer estas dificultades de igual forma se reconoce el esfuerzo y progresos que existen en ésta temática, donde cada día se avanza más en el aporte de soluciones y en la generación de nuevos indicadores que permitan descifrar las relaciones existentes en dominios científico tecnológicos complejos.

Tras el desarrollo de metodologías para el análisis del sistema de ciencia basadas en indicadores de la producción publicada, surgen metodologías similares para medir o evaluar el desarrollo tecnológico (Meyer, Pereirac, Perssony Granstrande, 2004). Instituyéndose las patentes como la principal fuente de información que permite medir la producción tecnológica para fines industriales (Medina, 1996).

Este paralelismo lo justifica el dato que las patentes constituyen la fuente de información tecnológica más confiable y relevante para hacer estudios métricos orientados al desarrollo tecnológico (Van-Leuven, 1996). Argumento que responde a la idoneidad de sus datos para su utilización estadística (procedimiento de solicitud y concesión); a su estructura uniforme y reconocida; así como a la informatización de sus registros; y la aceptación de que por analogía las patentes son un producto básico de la actividad tecnológica así, como el artículo en la actividad científica. Todo lo que posibilita mediante un proceder metodológico y utilización de indicadores confiables, evaluar y analizar, de forma aproximada su comportamiento.

A pesar de las características propias de estos documentos, sus objetivos y estatus legal y jurídico, aparentemente presentan los mismos comportamientos de la literatura científica. Constituyendo los indicadores bibliométricos propuestas válidas de uso, para ser adaptados al documento de patente. Los análisis bibliométricos de las BDs de patentes son básicamente los mismos, o sobre los mismos aspectos que los realizados a BDs científicas. Haciendo un símil, ambos analizan: productividad, colaboración, análisis temático, citación, etc.

La naturaleza de los estudios métricos con información de patentes al igual que los realizados con información científica (artículos) ha ido variado y evolucionando en el de cursar del tiempo, principalmente por los aportes que reciben de la Bibliometría.

Los estudios con información de patentes datan desde mediados del pasado siglo, pero se cree que los más significativos comienzan a publicarse en la década del sesenta. Aquí se

conocen las primeras aplicaciones de datos sobre patentes, para medir cambios tecnológicos (Comanor y Scherer, 1969; Schmookler, 1966; Schmookler, 1972). Se consideran los realizados en los ochenta, como el inicio en la distinción en este campo, entre ciencia y tecnología. Un ejemplo de ello, es que Narin y Olivastro en 1988, hablan ya de la patentometría, como un equivalente al análisis bibliométrico de patentes. Convirtiéndose desde entonces en uno de los análisis de mayor utilidad para el desarrollo científico y tecnológico de las industrias, al lograr una representación con un mayor acercamiento a la realidad tecnológica. Ambos investigadores fundan el CHIResearch un centro de investigación donde las publicaciones de patentes son la fuente. Narin and his colleagues at CHI Research (see, eg, NNarin y su equipo de la CHI Research comienzan a investigar sobre el creciente intensifying link between patents and the scientific research papers they cite.vínculo entre las patentes y la intensificación de sus citas en trabajos de investigación científica. Conformer incluso, un modelo basado en la ciencia de la industria en colaboraciones universitarias, tomando como el ejemplo más representativo el caso de la Biotecnología. (Narin y Noma, 1985; Ziman, 1984). Además de sus contribuciones en el desarrollado de una nueva generación de indicadores avanzados de bibliometría o de patentometría.

En la década del noventa se hicieron importantes contribuciones, por ejemplo se publica el Manual de Patentes de la OCDE en 1994, otros informes de la Comisión Europea, así como la divulgación de varios trabajos con importantes aportes al análisis métrico de las patentes y sus relaciones con la innovación (Griliches¹³⁰, 1990; Archibuggi, 1992; Archibuggi y Pianta, 1992), así como el descubrimiento de nichos tecnológicos de industrias y firmas (Stuart y Podolny, 1996).

Se incrementa el número de estudios sobre citación de patentes basadas en la ciencia, además de existir muchas interrogantes sobre la llamada científicación o científicidad de la tecnología (Grupp y Schmoch, 1992; Schmoch, 1993; Braun, et al., 1995; Narin, Hamilton y Olivastro, 1995; Narin, Hamilton y Olivastro, 1997; Pavitt, 1998; Arundel y Kabla, 1998); se investiga las posibles relaciones intrínsecas entre ellas (ciencia-tecnología) (Brooks, 1994). Además de utilizar las patentes para evaluar las investigaciones, la evolución de las tecnologías y el desarrollo de diferentes dominios (Trajtenberg, 1990; Jaffe, Trajtenberg y Henderson 1993; Narin dominios (Narin, 1994; Karki, 1997; Narin, 1998). Se evalúa

¹³⁰ Defiende que ningún otro indicador permite mejor evaluación de la innovación relacionada a los procesos que el documento de patente.

mediante un análisis de patentes, el impacto de fuentes de financiación a la investigación, tomando el ejemplo de la gastroenterología en el Reino Unido (Lewison, 1998).

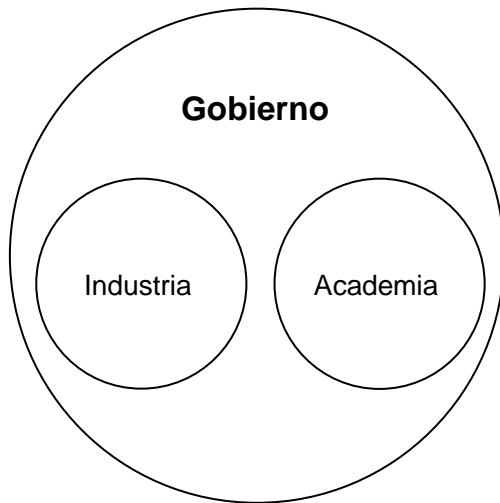
Keith Pavitt, otro investigador muy destacado en los análisis de patentes, utiliza las referencias para la construcción del core-competence de las empresas, estableciéndola por medio del número de patentes de las empresas, en función si estas tienen interés en proteger un conjunto variado de tecnologías. Aportan también que las referencias pueden usarse para estimar la importancia de los desarrollos de las universidades (aportan conocimientos científicos para su posterior aplicación industrial). Este autor no utiliza las referencias a las patentes, sino que utiliza esencialmente las referencias a otras publicaciones, para realizar sus estimaciones (Pavitt, 1997).

Los noventa marcaron una mayor profundidad en los estudios encaminados a investigar las relaciones entre ciencia y tecnología, ya analizadas por Narin y otros autores en la década del ochenta, pero ahora vistas como intensidad de la ciencia y también como dependencia de la ciencia de la tecnología (Smith et al., 1998). Aparecen también en esta década, las primeras reflexiones sobre la Triple Hélice ¹³¹, analizada desde la posición de tratar de cruzar los límites entre el ámbito institucional de la infraestructura del conocimiento y el análisis evolutivo de la base del conocimiento de una economía.

El modelo Triple Hélice maneja tres ambientes: la generación de riqueza (industria o empresa), la producción de novedad (la academia) y el control público (gobierno), constituyendo uno de sus objetivos comprender e interpretar las relaciones entre universidad, gobierno e industria.

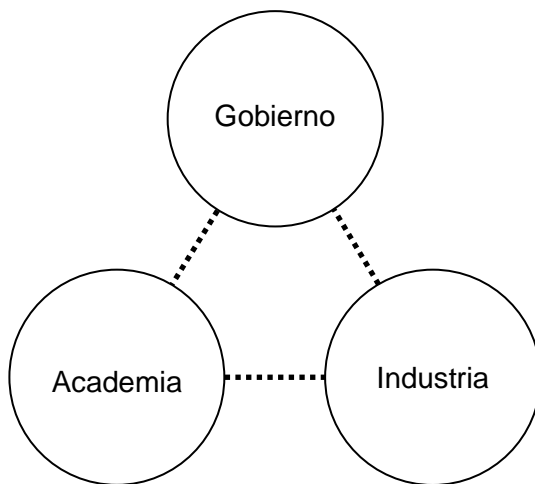
En el año 2000 se publica un artículo muy interesante que aborda de forma reflexiva los modelos Triple Hélice (Etzkowitz y Leydesdorff, 2000), los cuales al abordar temas relevantes para esta investigación, se resume a continuación:

¹³¹ Surge de un estudio grupal sobre la Teoría Evolución de la Economía impulsado por Leydesdorff y otros investigadores.



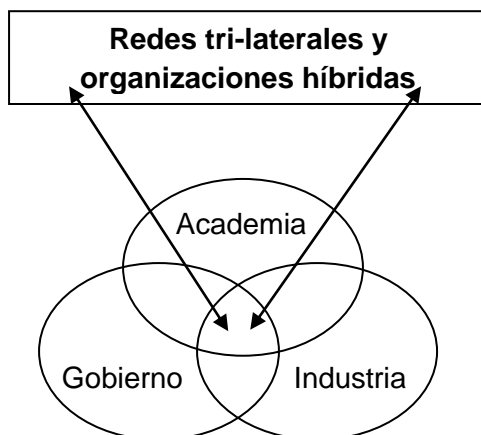
Triple Hélice I es el modelo estadista de las relaciones Universidad-Industria-Gobierno. En esta configuración el gobierno de la nación abarca la academia y la industria y dirige las relaciones entre ellos (situación histórica específica). La versión sólida de este modelo se pudo encontrar en la antigua Unión Soviética y países de Europa del este bajo el "socialismo existente". También se formularon versiones más débiles en las políticas de varios países latinoamericanos y hasta cierto

punto, en países europeos como Noruega.



La variante II del modelo de políticas, el "laissez-faire", consiste en esferas institucionales separadas con fronteras bien definidas que las dividen, y relaciones altamente circunscritas entre estas esferas. Ejemplificado en Suecia según el Research 2000 Report y en los Estados Unidos, contrario a varios reportes de la Government University Industry Research Roundtable

(GUIRR) del National Research Council.



La variante III del modelo de Triple Hélice de las Relaciones Universidad-Industria-Gobierno, genera una infraestructura de conocimientos en términos de esferas institucionales que se superponen, tomando cada una el rol de la otra, y con la aparición de organizaciones híbridas emergiendo en las interfaces.

Las diferencias entre las últimas dos versiones de los arreglos de la Triple Hélice actualmente generan intereses normativos. La Triple Hélice I, es vista como un modelo de desarrollo fallido. Al tener muy poca cobertura para las iniciativas "base cima", en ella se desalienta a la innovación en lugar de estimularse. La Triple Hélice II establece una política de "laissez-faire", actualmente también defendida como terapia de choque para reducir el rol del estado en la Triple Hélice I.

De una forma u otra, la mayoría de los países y las regiones están tratando de alcanzar alguna forma de la Triple Hélice III. El objetivo común es obtener un ambiente innovativo que consista en firmas "spin-off" de las universidades, iniciativas tri-laterales para el desarrollo económico basado en el conocimiento, y alianzas estratégicas entre las firmas (grandes y pequeñas, que operen en diferentes áreas, y con niveles diferentes de tecnologías), laboratorios del gobierno, y grupos de investigación académica. De cada teoría se puede esperar una subdinámica diferente (Leydesdorff, 1997).

Según los autores referenciados, las fuentes de innovación en una configuración de Triple Hélice dejan de ser sincronizadas a priori. Estas no encajan juntas en un orden preestablecido, sino que generan enigmas para que sean resueltos por los participantes, analistas y creadores de políticas. Esta red de relaciones genera una subdinámica reflexiva de intenciones, estrategias y proyectos que agregan valores, al reorganizar y armonizar de forma continua, la infraestructura subyacente para alcanzar al menos una aproximación de las metas (Etzkowitz y Leydesdorff, 2000).

Es oportuno aclarar que aunque la autora reconoce y comparte el discernimiento entre los diferentes modelos, en el estudio de caso se asumirán iniciativas propias de esta investigación, por las características atípicas que presenta el dominio tecnológico cubano.

Esta investigación comparte el criterio que hay diferentes soluciones posibles entre los ámbitos universidad, industria y gobierno, que pueden ayudar a generar estrategias alternativas para el crecimiento económico y la transformación social. La mayoría de los países y regiones están hoy tratando de alcanzar algún tipo de Triple Hélice, con el objetivo común de llevar a cabo un entorno innovador que involucre todos los factores deseados, para avanzar y crecerse desde las tres perspectivas. Ya que como plantean los autores referenciados (especializados en estos temas), la Triple Hélice proporciona una heurística

para el estudio de las dinámicas complejas relacionadas con la evolución de las redes institucionales entre los transportistas del conocimiento (Leydesdorff y Meyer, 2006).

Apartando el tema anterior, los demás aportes de corte metodológico que aparecen después del año 2000 se distribuyen en varias aristas. Existe por ejemplo más estudios donde se analizan las diferentes perspectivas desde donde se pueden estudiar los diferentes flujo entre la ciencia y la tecnología mediante el análisis de citas, tanto desde la literatura científica como desde la literatura patente (Verbeek, Debackere, Luwel, Andries, Zimmermann y Deleus, 2002; Acosta y Coronado, 2003; Leydesdorff, 2004).

Se revisan viejas interrogantes y aparecen nuevas interpretaciones sobre los diferentes enfoques de la presencia de citas a patentes en la literatura científica, existiendo varios estudios relevantes (Bhattacharya, Kretschmer y Meyer, 2003; Meyer, 2000). También se reconoce dentro de todos los indicadores de patentes a la citación, como el más adecuado para evaluar el valor del mercado (Hall, Jaffe y Trajtenberg, 2005; Hall, Jaffe y Trajtenberg, 2002).

Se trabaja en herramientas de análisis de información de patentes (Xin, et al., 2009), en Patinformatics (Trippe, 2003). Y se publican trabajos sobre la identificación de redes de innovación mediante las patentes de países, regiones, etc. (Carnet y Graf, 2006), así como la identificación por organismos públicos y del estado, de las capacidades tecnológicas de las instituciones, países, regiones, etc. mediante estudios de patentes (Fundación Séneca, 2006). Además de continuar investigando en las relaciones entre universidad, industria y gobierno.

Se continúa investigando en la comprensión de los flujos de información, donde autores como Glänzel y Meyer, inspirados en investigaciones anteriores que hablaban de la Triple Hélice como un escenario que proporciona la complejidad de interrelación entre sus diferentes ámbitos, desde donde también la ciencia puede estar basada en la tecnología (Ziman, 1984), así como las relaciones mutuas generadas entre ellas (Brooks, 1994), realizan un estudio para intentar aportar contribuciones que equilibren mejor la visión y relaciones existentes entre ciencia-tecnología. Para ello analizaron las citas a patentes de artículos del Science Citation Index entre 1980-2000, pero lamentablemente esta investigación considera, que no aportaron conclusiones puntuales de este comportamiento y sólo fue coherente en el caso del sector químico (Glänzel y Meyer, 2003).

Leydesdorff plantea que hay sectores (como el de biotecnología) los cuales históricamente han generado un modelo de teorización acerca de las relaciones universidad-industria que no puede generalizarse a otros sectores y disciplinas. Estableciéndose como un patrón dominante el caso de la biotecnología, a partir de la obtención de resultados similares en varias investigaciones (Narin *et al.*, 1997; Owen-Smith *et al.*, 2002 y Leydesdorff, s.a.). Se destaca también un estudio que muestra que el impacto de la financiación pública depende del campo de la tecnología en particular, aporte muy importante que aclara en parte, el por qué de algunos comportamientos encontrados en dominios tecnológicos (Payne y Siow, 2003).

En este siglo es donde se han realizado más aportes y desarrollado significativos en los análisis de grandes dominios tecnológicos, destinando grandes sumas de dinero¹³² a estudios orientados principalmente al análisis de patentes en: nanotecnología¹³³, biotecnología, alta tecnología en electrónica y otras temáticas de impacto (Meyer, 2001; Hullmann y Meyer, 2003; Huang *et al.*, 2003a; Huang *et al.*, 2003b; Huang *et al.*, 2004; Plaza y Albert, 2004; Huang *et al.*, 2005; Criscuolo, 2006; Sheu, Veefkind, Verbandt, Galan, Absalom y Förster, 2006; Li, Chen, Huang y Roco, 2007a; Leydesdorff, 2008a; Pei-Chun, Hsin-Ning, y Feng-Shang, 2010).

La revisión bibliográfica reveló que los análisis de patentes que más abundan son los orientados a la nanotecnología. Se opina que esto ocurra producto a las amplias aplicaciones e incidencias que ella tiene, producto de su propia naturaleza interdisciplinaria. Existen numerosas aplicaciones que lo demuestran, por ejemplo las investigaciones orientadas a obtener nuevo material plástico capaz de atraer y repeler el agua¹³⁴; desalinación con nanotecnología¹³⁵; nanotecnología y acero inoxidable¹³⁶; nanotecnología y

¹³² Más de 1 billón de dólares anuales, según Huang, *et al.*, 2005.

¹³³ En 1974 Taniguchi concibe la palabra Nanotecnología, refiriéndose al maquinado de materiales de menos de un micrón. Después en la década del 80, IBM presenta el Microscopio de Efecto Túnel (STM); en 1999 se crea el Conmutador Computacional de Escala Molecular en una Molécula Aislada, y en el 2000 aparece el primer Nanomotor de ADN.

¹³⁴ Investigaciones para las superficies superhidrofílicas (que atraen el agua) y superhidrofóbicas (que la repelen) entre las que se incluyen, por ejemplo, lentes y parabrisas que no se empañan o cristales y prendas de ropa autolimpiables

¹³⁵ Un sistema de desalinización del agua que utiliza membranas de nanotubos de carbono podría reducir de forma significativa el coste de purificación del agua del océano, un método barato para beber agua del océano. Las nuevas membranas, desarrolladas por investigadores podrán reducir el coste de desalinización en un 75%, en comparación con los métodos de ósmosis inversa utilizados hoy en día.

¹³⁶ Investigaciones de científicos chinos han presentado una nueva técnica de nanocrystalización de tratamiento de desgaste mecánico de superficie (SMAT) para la nitruración por plasma a baja temperatura del acero inoxidable. Los últimos resultados de esta investigación demuestran que la tradicional dificultad de nitruración del acero inoxidable se puede resolver con un tratamiento previo nanoestructurado de la superficie.

aplicaciones militares¹³⁷; nanotecnología y petróleo¹³⁸; etc. por ello el incremento sucesivo en los últimos años de estudios de patentes en nanotecnología.

A la par, también se está trabajando y alcanzando resultados apreciables, en el tema de combinar las citas de patentes con el estudio de redes sociales (Lee, et al., 2010), obteniendo ilustrativos resultados (Mapa V.2). Se localizan también en este siglo mapas que representan análisis de patentes mediante técnicas de minería de texto, por ejemplo los mapas que analizan el dominio tecnológico del carbon nano-tube experimentally (Tseng, Wang, Juang y Lin, 2005); y el estudio (entre otros muchos ejemplos), con ítems estructurados y no estructurados del documento de patente utilizando palabras claves (ubiquitous computing technology) (Kim, et al., 2008).

Se realizan contribuciones en el análisis de palabras claves por campos específicos de la patente, utilizando diferentes segmentaciones para la minería y representación de los mapas (Yan-Ru, Leuo-Hong y Chao-Fu, 2009); además de los importantes aportes de Ohsawa, 2003; Fattori, Pedrazzi y Turra, 2003; Yoon y Park, 2004; Ohsawa, 2006; Tseng, Lin y Lin, 2007 y otros estudios como los de Lamirel, Shehabi, Hoffmann, y Francois, 2002; Zhu y Porter, 2002; Liu, 2003; Daim, Rueda, Martin y Gerdri, 2006. Se destaca el Nano Mapper realizado mediante la combinación de diferentes técnicas aplicadas al documento de patente, obteniendo un exhaustivo análisis de la temática mediante un estudio del contenido de las patentes (Xin, et al, 2009) (Mapa V.2).

¹³⁷ Investigadores de la Universidad Tecnológica de Texas (Texas Tech) han descubierto una técnica de nanofibra de poliuretano que podría salvar vidas. Descubrieron un nanotejido de poliuretano utilizando el electrohilado (electrospinning). Este nanotejido, obtenido por la exposición del poliuretano a un alto voltaje, no solo atrapa sustancias químicas tóxicas, sino que además se puede utilizar en trajes especiales para materiales peligrosos.

¹³⁸ Un sistema basado en nanotecnología que permite extraer más petróleo de los campos petroleros. Con esta nueva tecnología llamada Pepfactants® se aprovecharía más petróleo, y se podría reducir el coste de abastecer de petróleo al mercado. Esta tecnología de péptidos puede controlar las emulsiones y espumas empleadas en numerosos procesos industriales y podría tener gran repercusión en una amplia gama de productos. Permite separar fácilmente la emulsión de agua y petróleo en la superficie. Además, puede cambiar la viscosidad del combustible, incrementando la cantidad de petróleo extraído de cada reserva subterránea

décadas, por ejemplo Rumelt planteó en la década del setenta que dentro de los trabajos que existían sobre especialización de patentes, no se percibía un interés por investigar las diversificaciones tecnológicas ni las diferentes sinergias que pueden generarse entre ellas (Rumelt, 1974); otro autor comenta que en los estudios de patentes, la selección del núcleo, especialización y diversificación tecnológica es el gran dilema, y lo restringe a la disponibilidad de recursos por su complejidad (Argyres, 1996).

Los principales estudios encontrados que trabajan con la clasificación de las patentes, están encauzados principalmente a: definir el índice de especialización tecnológica donde sólo analizan el número de patentes por clasificaciones, no descomponiendo ésta por todos los niveles jerárquicos en el análisis; o estudios sobre diversificación tecnológica (Chia Chiu, Hsien-Che, Yi-Ching y Tai-Yu, 2010); otros trabajos se orientan a desarrollar herramientas para la búsqueda de patentes por clasificación (Black y Ciccolo, 2004; Bonino, Ciaramella y Corno, 2010), o en la clasificación automatizada de patentes, basándose por ejemplo en la modelación de sistemas asociativos como TRIZ¹³⁹ para la derivación de nuevas invenciones (Cong y Han-Tong, 2010). Existen varios estudios que utilizan la clasificación para comparar y comprobar los resultados obtenidos en estudios de minería de datos y textos (Yuen-Hsien, Chi-Jen y Yu-I, 2007) (Fig. IV.3); otros trabajan las clasificaciones como un dato más de la patente, pero con limitadas aplicaciones, sin analizar sus niveles de estructuras intelectuales (Fall, Torcsvari, Benzineb y Karetka, 2003; Fall, Törcsvári, Fiévet y Karetka, 2004; Trappey, Hsu, Trappey, y Lin, 2006; así como otros autores que sólo la utilizan para establecer relaciones mediante tablas concordancia o correspondencia con los sectores de la economía.

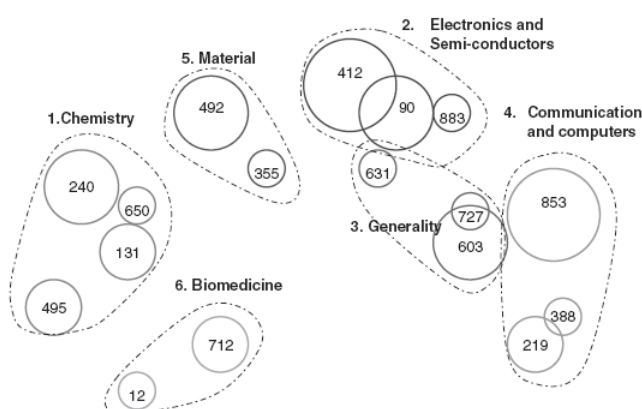
Dentro de este núcleo de trabajos, el trabajo de Boyack y Klavans es uno de los más representativos porque en sus estudios para medir la relación entre ciencia y la tecnología, uno de los indicadores que utilizan es la clasificación, mostrando la relación entre las clases y la distribución de las clases de patentes con la orientación de ciencias de la ciencia (Boyack y Klavans, 2008).

Leydesdorff, es otro de los pocos autores que de forma exclusiva, han planteado la posibilidad de usar la clasificación como unidad de análisis, para realizar visualizaciones de dominios científicos (Leydesdorff, 2008). Así como Dibiaggio y Nesta, quienes le

¹³⁹ TRIZ, inicialmente ideado por Attshuller, es un acrónimo ruso (*Teoría del inventor a la solución de problemas*).

antecedieron en una revisión de metodologías de estadísticas de patentes que realizaran en el año 2005, donde propusieron la clasificación, como una unidad de análisis válida en los estudios métricos de patentes.

La revisión bibliográfica y la práctica han demostrado que existen más trabajos sobre citas de patentes, que sobre clasificación de patentes¹⁴⁰. Se percibe lagunas o ausencia de investigaciones, que utilicen únicamente las clasificaciones de las patentes como unidad de análisis, así como las clasificaciones conjuntas como unidades de medidas para realizar diferentes análisis de patentes, y socializar la estructura tecnológica de un dominio.



Mapa V.3 Mapa de categorías asociativas (minería de texto y clasificación)
Fuente: (Yuen-Hsien, 2007)

En conclusión las diferentes metodologías mostradas mediante las cuales los investigadores del tema han realizado sus estudios, resaltan que las patentes nos ayudan en la reconstrucción de los hechos que norman los paradigmas tecnológicos y nos sugieren estrategias para el abordamiento de sus contenidos. Sin duda, son ahora las patentes uno de los documentos tecnológicos de mayor difusión a nivel mundial, y los que mayores posibilidades ofrecen para Visualizar Análisis de Dominios Tecnológicos.

V.3.1. Metodología Aplicada en esta Tesis

Para la Visualización del Análisis del Dominio Tecnológico de Cuba se propone utilizar y combinar diferentes formas de proceder metodológico con la intención de poder representar el comportamiento del Dominio desde diferentes perspectivas. Se utiliza como principal referente metodológico el desarrollado por el grupo Scimago de España, pero adaptando el

¹⁴⁰ Situación que tiene un similar comportamiento en la literatura científica.

mismo a la Visualización de Análisis de Dominios Tecnológicos. Se modifica en determinados componentes de la investigación la unidad de análisis y medición, en función de los objetivos de la investigación. Se continúa con la estructura de redes sociales para la representación de las relaciones, así como la implementación del algoritmo de poda Pathfinder para la simplificación de las estructuras de red y, por último la utilización de las flexibilidades que maneja los algoritmos de Kamada Kawai para la distribución espacial de la información, tal y como es utilizado por el grupo Scimago en sus investigaciones.

Otro aspecto importante a comentar, es que los más importantes estudios sobre visualización de dominios científicos se han realizado utilizando comparaciones y principalmente, la visibilidad a nivel internacional (Chinchilla, 2004) superando lo nacional e integrando lo regional. Sin embargo, en el caso de los dominios tecnológicos esta investigación considera que por las características que presenta este documento en términos legales y jurídicos, y por el aparato regulatorio que diferencia los sistemas nacionales de patentes en cada país, en este caso el análisis del dominio tecnológico es más representativo a nivel nacional. Los resultados de algunos de estos indicadores, también pueden ser utilizados, para establecer comparaciones puntuales entre países o regiones.

La propuesta del presente estudio no está orientada a comparar resultados para medir la visibilidad e impacto del Dominio Tecnológico cubano sino a obtener medidas de su productividad para poderlo representar y visualizar, en términos de patentes concedidas.

Aunque parte del proceder metodológico ha sido utilizado en otras investigaciones anteriores, desarrolladas por el grupo Scimago de España, la metodología utilizada en esta investigación tiene la distinción, de ser desarrollada en otro contexto (dominio) muy atípico y particular; utilizar otra fuente de información (las patentes); otras bases de datos (OCPI); otros indicadores (patentométricos); así como otra unidad de análisis y medida (CIP y clasificaciones conjuntas).

V.3.1.1. Recopilación de Información

Toda la información de patentes que maneja este estudio ha sido publicada por la Base de Datos (BDs) de la Oficina Cubana de la Propiedad Industrial (OCPI) de Cuba. Órgano estatal subordinado al Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), responsabilizado con el establecimiento de las políticas, régimen legal y gerencia de la Propiedad Industrial en el país, así como la prestación de servicios inherentes a la materia

(Ver Capítulo III). Es la encargada de publicar el Boletín Oficial de la Propiedad Industrial y otros documentos relacionados con la actividad. Constituyendo su principal fortaleza el disponer de un fondo documental de más de 37 millones de documentos de patentes¹⁴¹ desde el año 1936, fecha en la que se otorga la primera patente en Cuba. Es considerado el fondo documental más completo de América Latina junto a Brasil, México y Argentina.

La OCPI dispone de una Base de Datos de Invenciones que permite recuperar los registros de patentes digitalizados en formato PDF, de aquellas patentes nacionales cuyas solicitudes fueron concedidas a partir de 1982. Es importante destacar que de esta base de datos se extraen los datos de patentes con los cuales se elaboran las estadísticas que se publican en el Anuario¹⁴² Estadístico de Patentes de Cuba, las estadísticas que publica la OMPI y además los datos e indicadores utilizados por la RICYT para conformar el Estado de la Ciencia en Iberoamérica.

Esta base de datos responde a estándares internacionales y se encuentra certificada por la OMPI. Se caracteriza¹⁴³ por ser más funcional que documental porque responde a criterios operativos y funcionales; no omite ningún dato presente en el registro de invención; trabaja sólo con lo concedido y lo que está vigente, no publicando otros estados legales del documento de patente; además de encontrarse en constante evolución, mejoramiento y optimización. La búsqueda en ésta base de datos admite la combinación de determinados criterios y es accesible a través de su sitio Web en Internet¹⁴⁴.

Lo expuesto hasta aquí avala la selección de la BDs de la OCPI como una fuente de información confiable mediante la cual se puede realizar el análisis del dominio tecnológico cubano. Entre los documentos que procesa están las patentes concedidas que pueden indicar las competencias tecnológicas reales de un dominio y, los documentos de patentes solicitadas que indican capacidad innovadora. Se elige como tipología de fuente de información para este estudio, a las patentes otorgadas o concedidas, por ser éstas consideradas indicadores de dominio tecnológico (Ver Capítulo II).

Con el objetivo de poder manipular a plenitud los diferentes datos contenidos en los registros de invención, se descargaron con fines meramente investigativos, todas las

¹⁴¹ Incluyendo incluso patentes otorgadas a Edison en Cuba.

¹⁴² Este Anuario se publica en el sitio web de la OCPI y en el sitio web de la Oficina Nacional de Estadística (ONE) de Cuba.

¹⁴³ Información ofrecida por la especialista principal del fondo documental de la OCPI María del Pilar Hernández Pérez el día 30 junio del 2010.

¹⁴⁴ Puede ser consultado en: <http://www.ocpi.cu/>

patentes concedidas en Cuba a nacionales y extranjeros entre los años 1997 y el 2008. Se obtiene un total de 901¹⁴⁵ patentes, de ellas 542 proceden de titulares cubanos y 360 de titulares extranjeros.

V.3.1.1.1. Procesamiento

La integridad de todas las etapas de la metodología en un mismo sistema o plataforma de trabajo (Software proINTEC) permite operar de forma sencilla, confiable y rápida todos los procesos, garantizando la confiabilidad e integridad de los datos al no migrar en ninguna etapa a otro sistema alternativo.

De los datos bibliográficos contenidos en los registros resultantes de la recuperación (901 patentes concedidas), se tomaron para la investigación, los siguientes campos:

- Título
- Nombre de los Inventores (ciudad, estado, país)
- Nombre de los Titulares (ciudad, estado, país)
- Resumen
- Reivindicaciones
- Número de prioridad (número que se concede en el momento de la presentación)
- Fecha de publicación del documento de patente
- Fecha de solicitud de invención
- CIP

Una vez introducidos en la base de datos de proINTEC los registros estructurados por lo campos mencionados anteriormente, se pasa a un proceso de estandarización y purificación de registros. En este caso de estudio, se presta especial atención y es de estricto cumplimiento, que todos los registros de patentes deben tener el campo de la CIP completo, de forma correcta y estructurada. Con vistas a obtener la mayor precisión en la estructura intelectual del dominio, necesaria para estimar el análisis, evolución y tendencias de la actividad inventiva por áreas temáticas del conocimiento tecnológico.

V.3.1.1.2. Normalización de los datos

Fueron normalizados mediante el software proINTEC (Ver Capítulo IV) los campos de inventores y titulares, tanto de patentes nacionales como extranjeras.

¹⁴⁵ Los documentos de patentes que no tenían todos los campos llenos no se incluyeron en la etapa del procesamiento y análisis de la información. Por lo cual puede diferir (en muy poca medida) el número de patentes concedidas y publicadas por la OCPI, que las obtenidas después del proceso de normalización y procesamiento de la información en este estudio.

- Antes del proceso de normalización existían un total de 2426 inventores nacionales (producto a la duplicidad de nombres por diferentes causas) reduciendo la cifra al número real de 1684 inventores cubanos. Con 246 titulares en un inicio, quedando la muestra sobre la cual se trabaja en el caso de estudio de 191 titulares cubanos.
- Antes del proceso de normalización existían un total 286 titulares extranjeros quedando después de la normalización en 243 titulares extranjeros.

V.3.1.2. Unidad de Análisis y Medida

Las marcadas distinciones que existen entre la literatura científica y la literatura patente, además de las características particulares de esta última (Ver Capítulo II), esta investigación propone en función de los objetivos que se desean visualizar en el dominio tecnológico del estudio de caso, dividir el análisis, por componentes e indicadores. El Análisis del Dominio Tecnológico de Cuba se estratifica en 4 componentes metodológicos, diferenciados por su proceder y por la naturaleza de los indicadores asociados.

Expuesta la estructura que tiene el proceder metodológico, resulta necesario iniciar la explicación distinguiendo el referente conceptual que se utilizará. Se exponen algunas reflexiones iniciales respecto a determinadas definiciones que aparecen en el Manual de Patentes y sobre las cuales esta investigación tiene algunas inquietudes, y no esta en plenitud de acuerdo.

En el punto 4.3 titulado “Indicadores relacionales para la tecnología y la ciencia” que contiene el 4.3.1 “Indicadores de vínculo de la tecnología” del Manual de Patentes, se define:

a) Citas a patentes anteriores:

Las citas a patentes anteriores pueden ser usadas para calcular otros indicadores cuantitativos y cualitativos que son más complejos que los conteos simples. Los vínculos tecnológicos entre sectores pueden ser investigados, y la relevancia de un campo particular de la tecnología puede ser examinada (usando la tasa de citas a patentes). De los enlaces entre patentes revelados por dichas citas, es posible delinear una red de patentes correspondientes a varias tecnologías, que muestra las patentes ubicadas en la intersección de varias tecnologías.

b) Co-clasificaciones:

Otra forma de establecer vínculos tecnológicos es a través de los códigos de clasificación. Esto se debe a que una misma patente puede ser clasificada bajo varios códigos de clasificación si se refiere a un producto o proceso que concierne a más de un campo de la tecnología. Los códigos de clasificación muestran los vínculos entre estos campos.

Respecto al punto sobre *citas a patentes anteriores*, esta investigación opina que es una definición amplia que abarca todas las posibles técnicas que se pueden utilizar a partir de las citas. Sin embargo, se considera que dentro de éstas, existe (en ocasiones) una ambigüedad de uso y aplicación de técnicas, específicamente en las de cocitación de patentes. Existen autores que utilizan indistintamente el término para realizar diferentes estudios, al parecer debido a una equivocada concepción de sus significados y alcances, producto de las limitadas definiciones que ofrece el propio Manual de Patentes, según las reflexiones de esta investigación.

Al revisar la bibliografía del tema, se aprecia que desde la publicación en 1957 del artículo de Garfiel “Breaking the subject index barrier—A citation index for chemical patents” se comenzaron a propagar los estudios de citas con literatura patente y con ello las dispersiones terminológicas. Se encuentran trabajos, por ejemplo que realizan de forma coherente, la cocitación de patentes tal y como se hace en la literatura científica (en menor medida); otros a pesar de usar ese término, lo que hacen es hacer análisis con las citas como variable de emparejamiento bibliográfico –bibliographic coupling (en mayor medida); mientras otros estudios realizan conteos de frecuencia de las citas ofrecidas, con diferentes propósitos, etc.

Esta imprecisión conceptual que existe respecto a las citas de patentes, según lo consultado por esta investigación, se imputa a la falta de definiciones específicas que delimiten sus diferentes técnicas en el documento oficial que rige la actividad, provocando un mar de inequívocos que se arrastra desde su publicación. Para una mejor comprensión de lo que se quiere esclarecer dentro de lo definido en el Manual de Patentes, la investigación tomará los referentes conceptuales semejantes en la literatura científica, explicando el caso específico de la cocitación.

La cocitación en la literatura científica se calcula a partir de que un Documento X cita a un Documento 1 que tiene un Autor 1.... y a un Documento 2 que tiene un Autor 2...., entonces la cantidad de veces que ambos son citados juntos por diferentes autores y documentos, permite realizar estudios de cocitación de un dominio. Por ejemplo la Figura 1 grafica una cocitación en la literatura científica donde se reconoce, por ejemplo las categorías temáticas como unidades

dentro del documento que pueden ser medidas y analizadas a través de la cocitación. Aquí la frecuencia con la que dos documentos cualesquiera son citados conjuntamente, representa el grado de afinidad de los mismos según el punto de vista del autor/es citantes, que mide su grado de relación o asociación, tal y como es percibida por dicho autor/es y que representa de forma esquemática la estructura del objeto de estudio (Moya-Anegón, 2004). Entonces una metodología similar a esta, debe realizarse cuando se hable de cocitación de patentes, o sea, deben respetarse los mismos patrones mediante los cuales se obtienen y representan las cocitaciones.

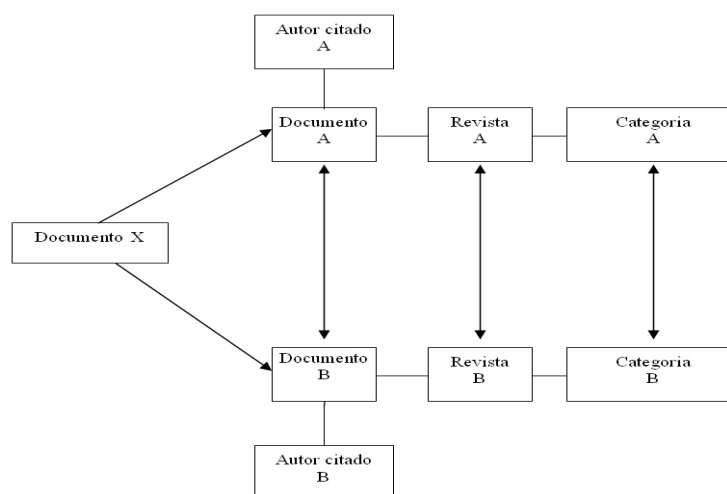


Figura V.1 Cocitación de clases y categorías científicas
Fuente: (Moya-Anegón, 2004).

En el punto b sobre *Co-clasificaciones*, la investigación considera que existen mayores problemas conceptuales en los estudios de análisis de patentes. En la revisión del estado del arte se encontraron más trabajos sobre *Co-clasificaciones* (tal y como la define el Manual de Patentes) que los que existen sobre cocitación de patentes (tal y como la percibe la autora en el punto a). Situación que en pleno siglo XXI no ha cambiado con respecto a este mismo comportamiento definido por otros autores en investigaciones del pasado siglo (Todorov, 1988; Tijssen, 1992; Spasser, 1997). En general existen más estudios que analizan las citas que los que interpretan y analizan las clasificaciones.

Lo que ha cambiado es el reconocimiento, que desde la perspectiva metodológica la cocitación y la Co clasificación pueden ser mapeadas para representar la ciencia que subyace en los documentos de patente (Tijssen, 1992; Leydesdorff, 1987; Leydesdorff y Vaugman, 2005; Jaffe y Trajtenberg, 2002; Leydesdorff, 2004; Porter & Cunningham, 2005; Sampat, 2006). También ha cambiado, aunque no de forma significativa, el hecho de

encontrar estudios que profundicen más en la verdadera importancia de la clasificación para definir la especialización temática por países, regiones, institutos, etc. (van Zeebroeck, et al., 2006). Y se encuentra incluso, una propuesta en preparación de Leydesdorff y Rafols, quienes consideran, que la CIP puede ser comparada con las categorías de materias que el ISI atribuye a las revistas (Leydesdorff, 2008).

Al detenernos en los estudios sobre clasificaciones de patentes, principal objetivo de este acápite, se encuentra una revisión de las diferentes metodologías utilizadas para realizar estadísticas de patentes, en la cual se propone la sabia idea de considerar la posibilidad de tomar la CIP como unidad de análisis, para explorar la información contenida en las patentes (Dibiaggio y Nesta, 2005). Propuesta enriquecida después por un estudio de Leydesdorff, él cual la utiliza en un caso de estudio, pero solo igual sólo la analiza hasta sus primeros niveles, constituyendo lo más importante de su estudio el hecho de que demostró que puede ser tomada como unidad de análisis, e incluso lanzó la propuesta de que la CIP puede ser comparada con las categorías de materias que el ISI atribuye a las revistas (Leydesdorff, 2008).

Esta investigación valora que aunque estos estudios han sido apreciables, siendo el mejor referente encontrado en la literatura consultada, se opina que en ninguno de los casos se explotan todas las posibilidades que ofrece la CIP desde su estructura jerárquica intelectual, ni se trabajan sus notables interrelaciones con todas las variables significativas de la patente.

En la literatura científica el análisis de la Co clasificación tampoco ha sido muy exitosa, se realizan más estudios de cocitación. Leydesdorff justifica este comportamiento por el hecho de que las clasificaciones o temáticas son impuestas por las revistas, mientras las citas son elegidas por los autores. Muy a pesar de saber que los indicadores relacionados con la clasificación son importantes, hasta el presente se han usado más los de cocitación. Esta investigación es del criterio que esta situación se debe, a su analogía con la literatura científica, y máxime por poder migrar técnicas e indicadores a estos análisis, además de las amplias interpretaciones que se pueden derivar y ser usadas en el sector económico.

En conclusión en ambos contexto se explota más el análisis de citas que el análisis de clasificaciones. Pero muy a pesar de estas tradiciones, esta investigación rompe con este esquema metodológico e irrumpe en las amplias posibilidades que ofrece la clasificación para recuperar estructuras de conocimiento científico tecnológico relativamente bien organizadas, bajo el control y estandarización de la CIP.

Pero lo que inquieta a esta investigación es que estos estudios sobre Co clasificación responden a la definición del Manual de Patentes, con lo cual esta investigación no esta en total acuerdo. Por esta razón los estudios encontrados sobre el tema, se orientan en su gran mayoría a pequeños análisis con las clasificaciones que aparecen en los documentos de patentes, no en los documentos de patentes que son citados. Y con ello estas interrogantes:

- ¿Por qué llamar Co clasificación de patentes a clasificaciones que aparecen juntas en una patente?
- ¿Por qué hacer distinciones conceptuales entre la cocitación y la coclasificación de patentes desde el punto de vista metodológico?
- ¿Por qué utilizar indistintamente los términos Co clasificación y coclasificación cuando no tienen los mismos significados?

Estas son las preocupaciones más apreciables que tiene esta investigación y en lo cual se profundizará en muy próximas investigaciones, porque no son objetivos de este estudio. De momento, por los años de experiencia que ha trabajado en estudios con información de patentes y a partir de la literatura consultada, considera que el prefijo **co** debe ser utilizado con los mismos propósitos y significado que en la literatura científica, tanto para el campo de citas como para la clasificación, ya que ambos estudios son realizados mediante citas. Y solo separar el prefijo **co** en aquellos análisis que buscan ocurrencias juntas, como por ejemplo las co ocurrencias de palabras (las cuales serán comentadas en otro acápite).

La cita en un documento de patente reúne datos del inventor, titular (en algunos casos), el número de la patente así como la CIP que tiene el documento que está siendo citado. Por ello se le puede atribuir el mismo proceder tanto teórico como metodológico que se realiza en la literatura científica, al reunir los mismos datos y tener similares significados (Fig.V.2).

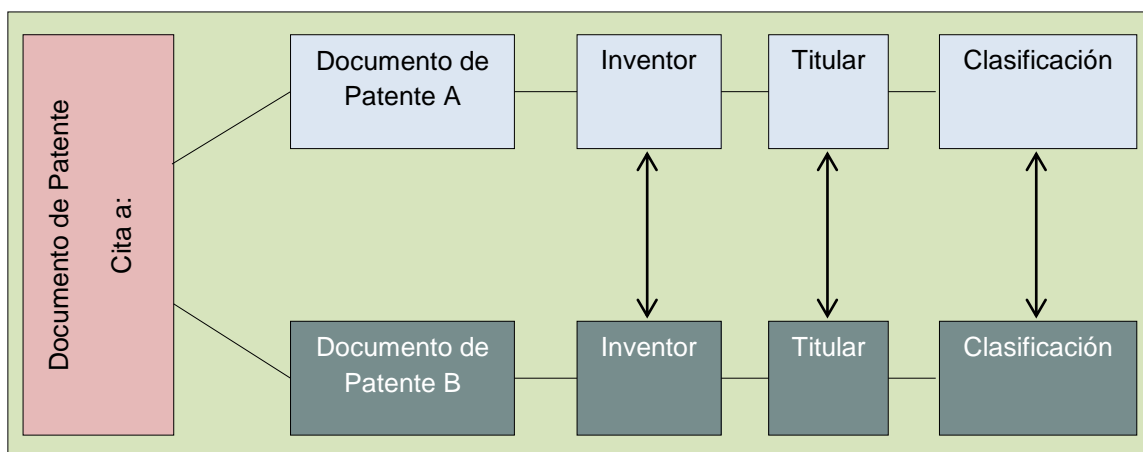


Figura V.2 Cocitación de documentos de patentes
Fuente: elaboración propia.

El presente estudio no indagará en todo lo concerniente a la cocitación, solo enunciará. El principal objetivo aquí es analizar algunos aspectos concernientes a la clasificación, delimitando lo que esta investigación entiende por:

cocitación de patentes: identifica y estudia las patentes que han sido citadas juntas, en reiteradas ocasiones en un mismo dominio (comparando el análisis con inventores, titulares, años, etc.).

coclasificación: identifica y estudia las parejas de clasificaciones que aparecen en los documentos de patentes citados, estando las clasificaciones que conforman la pareja en patentes citadas diferentes, o, como caso particular del anterior, estando las dos en la misma patente (Fig. V.3).

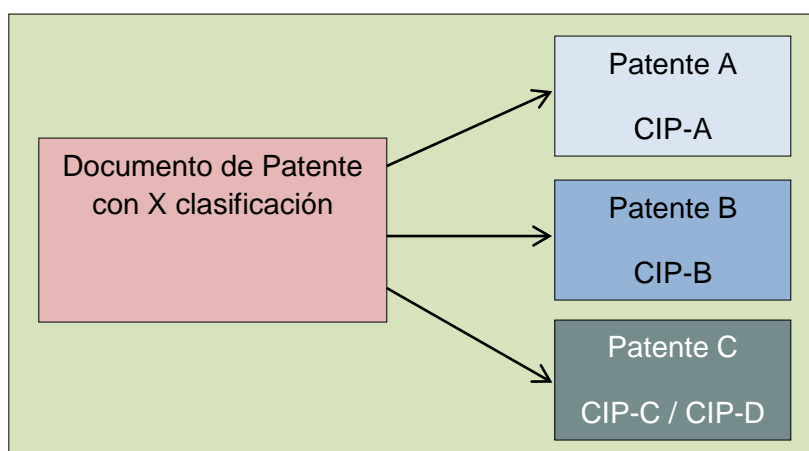


Figura V.3 Coclasificación de documentos de patentes
Fuente: elaboración propia

La Figura V.3 ilustra tanto el caso general como el particular de ocurrencia de coclasificación. A partir de que la patente original cita a las patentes A, B y C, se observa la ocurrencia de coclasificaciones al formarse las parejas de clasificaciones CIP-A y CIP-B, CIP-A y CIP-C, CIP-A y CIP-D, CIP-B y CIP-C, CIP-B y CIP-D como parte del caso general, y CIP-C y CIP-D como ejemplo del caso particular. Entonces al analizar un dominio tecnológico las coclasificaciones serán más o menos relevantes en la medida en que ocurran un mayor o menor número de veces.

Clasificaciones Conjuntas / Co clasificación: son las clasificaciones internacionales (CIP) que coexisten juntas en un dominio, y que se encuentran registradas en el campo número 51 del documento de patente (referido a la información técnica de la invención). Estas clasificaciones conjuntas serán más o menos relevantes en la medida en que ocurran un mayor o menor número de veces.

Con este referente conceptual trabajará la presente investigación en su proceder metodológico en lo adelante, trabajando puntualmente con las co clasificaciones según como la definió esta investigación anteriormente, utilizando de forma preferencial su equivalente de clasificaciones conjuntas de la CIP.

Es oportuno comentar que aunque los análisis de dominios científicos utilizan de forma preferente, la cocitación, en esta investigación se define utilizar otro proceder metodológico justificado por:

- las amplias limitaciones que tienen la citación y cocitación de documentos de patentes según la literatura, debido a las diferentes funciones de carácter legal y económico que tienen las patentes, de lo cual se deriva que sean citadas por múltiples propósitos, por ejemplo: para detectar el valor económico de una patente entre el sistema de innovación, compañías, etc.; definir el portafolio de patentes de una empresa; discernir estrategias de patentamiento de centros de investigación, firmas, etc..
- y por algunas irregularidades que tiene la BDs de patentes de Cuba (Ver Capítulo II).

En conclusión por la pluralidad característica de la citación de documentos de patentes en el contexto de la invocación; y porque además a diferencia del sistema científico que organiza el conocimiento por temáticas de revistas, las patentes lo organizan mediante su sistema primario de organización intelectual, siendo considerada la CIP, mejor incluso que el sistema de I+D y los del comercio, donde la desagregación del conocimiento por niveles es

significativamente mucho menor (Manual de Estadísticas de Patentes, 1994). Por estas y otras razones se considera a la par con otros autores (Dibiaggio y Nesta, 2005; Leydesdorf, 2008) que las clasificaciones pueden ser las unidades de análisis más confiables para explorar la información contenida en las bases de datos de patentes.

La investigación comparte la definición, que una unidad de análisis corresponde a la entidad mayor o representativa de lo que va a ser objeto específico de estudio en una medición, que se refiere al qué o quién es objeto de interés en una investigación; es “el sobre qué o quienes se van a recolectar datos”; Y en este caso, lo que se analiza es un dominio tecnológico, entonces que mejor unidad de análisis tomar, que su clasificación tecnológica (CIP). Clasificación que detalla cada invención, por niveles tan específicos, que casi llega a describir los resultados. Cubre todos los ámbitos de la tecnología, constituyendo esta cobertura tecnológica principalmente la que puede ser analizada y comparada, con múltiples propósitos en un estudio de análisis de dominio tecnológico.

Para introducir con mayores argumentos esta propuesta se comentaran algunas características y aspectos notables de la CIP (aunque su explicación fue abordada en el Capítulo II) que la avalan como posible unidad de análisis en la visualización de dominios tecnológicos.

En primera instancia dentro de las normativas que establece la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI) se encuentra que toda invención debe acreditarse una o varias clasificaciones en el campo número 51 del documento de patente, que identifiquen y describan a que áreas del conocimiento tecnológico pertenece la invención.

Esta Clasificación Internacional de Patentes se ha aprobado como un sistema único internacional, con el cual OMPI como organismo internacional que coordina la actividad, ha establecido exigencias en el rigor y cumplimiento de su uso por todos los países. Se obtiene mediante estas normativas, una estandarización en las taxonomías del conocimiento tecnológico disponibles en el documento de patente (Ver Capítulo II). Por ello, el conocimiento recopilado en las bases de datos de patentes a diferencia de las bases de datos científicas, se encuentra mejor estructurado. Se abarca, no solo las grandes clases y categorías por disciplinas sino estructurado por los niveles de complejidad de cada temática del conocimiento técnico.

Al ser la Clasificación Internacional de Patentes (CIP) un sistema de clasificación único, robusto, reconocido y ampliamente utilizado, incluso nada comparable con las limitadas y diversas taxonomías que existen del conocimiento científico, se propone utilizar la CIP como

unidad de análisis en cada uno de los componentes. La cual puede aglutinar todos los documentos de patentes por las diferentes secciones del conocimiento técnico, para su análisis y comparación, asociando el comportamiento de otras variables relevantes para el dominio. Lo que permite conocer, como la tecnología (en términos de clasificación) está distribuida por inventores, titulares, años, etc. por regiones, países, instituciones, etc.

Uno de los autores que más está trabajando el tema de las clasificaciones de patentes es Leydesdorff, quién incluso considera las clases de la clasificación como equivalentes de las revistas, realizando la propuesta de analizar el equivalente correspondiente de una matriz de citación entre revista y revista (Leydesdorff, 2008).

La selección de esta unidad de análisis la presente investigación también la ampara con la aceptada utilización, por parte de toda la comunidad científico tecnológica internacional de la Octava CIP elaborada y publicada en el año 2005 por la OMPI. Aceptación que se justifica y corresponde producto a la fortaleza de su composición, ya que esta clasificación abarca todo el conjunto de conocimientos que pueden considerarse dentro del ámbito científico tecnológico, y de forma específica los que trabajan las patentes de invención.

Este conocimiento tecnológico está dividido en ocho secciones, constituyendo entonces la Sección el nivel jerárquico más alto de esta clasificación. Donde cada sección tiene un título (compuesto por una o varias palabras) y un símbolo (una letra mayúscula del alfabeto romano). El título de cada sección va seguido de un resumen de los títulos de sus subdivisiones principales. Dentro de las secciones existen títulos indicativos que definen subsecciones y a los que no se ha asignado ningún símbolo de clasificación. Así por ejemplo la sección A titulada “Necesidades corrientes de la vida” comprende los cuatro subtítulos siguientes:

- Actividades rurales;
- Alimentación; Tabaco;
- Objetos personales o domésticos;
- Salud; Protección; Diversiones;

De igual forma cada sección se divide en varias Clases que constituyen el segundo nivel jerárquico de la CIP. Cada símbolo de clase está compuesto por el símbolo de la sección seguido de un número de dos dígitos. Donde el título de la clase da una indicación de su contenido, y cada clase comprende una o varias Subclases que constituyen el tercer nivel jerárquico de la clasificación. El símbolo de una subclase está compuesto por el símbolo de

la clase seguido de una letra mayúscula, el título de la subclase indica su contenido lo más exactamente posible.

Cada subclase se fracciona a su vez, en varias subdivisiones denominadas Grupos. Los que pueden ser grupos principales (constituyen el cuarto nivel jerárquico de la clasificación) o Subgrupos, que son los niveles más inferiores de la clasificación. El símbolo de un grupo está compuesto por el símbolo de la subclase seguido de dos números separados por una barra oblicua. El símbolo de un grupo principal¹⁴⁶ está compuesto por el símbolo de la subclase seguido de: un número de uno a tres dígitos, de la barra oblicua y del número 00. Y su título define con precisión el ámbito cubierto por el grupo.

Los subgrupos al ser subdivisiones de los grupos principales, su símbolo está compuesto por el símbolo de la subclase seguido del número (de uno a tres dígitos) de su grupo principal, de la barra oblicua y de un número de al menos dos dígitos distintos de 00. El título¹⁴⁷ del subgrupo define con precisión el ámbito cubierto por este, con la distinción de que no todos los subgrupos están en el mismo orden jerárquico. Los más elevados van precedidos por un punto y los demás según su nivel, por dos, tres, cuatro o más puntos.

En esta investigación al utilizar la CIP se utilizan todos estos niveles temáticos jerárquicos explicados anteriormente, los cuales llegan hasta las más profundas áreas del conocimiento tecnológico. Ya que la misma contiene en su nivel básico: 8 secciones, 129 clases, 633 subclases, 7066 grupos y 10047 subgrupos. Mientras que en su nivel avanzado contiene: 8 secciones, 129 clases, 639 subclases, 7315 grupos y 61453 subgrupos. Estructura y cifras nada comparables con la estructuración del conocimiento científico.

Todo lo expuesto con anterioridad, justifica el criterio de esta investigación que defiende la propuesta de que el principal fortín que resguarda el documento de patente, es su clasificación internacional estructurada por niveles jerárquicos del conocimiento tecnológico. Por lo que se declara a CIP en esta investigación, como unidad de análisis en los estudios que indiquen relaciones. Menos el primer componente cuantitativo, el resto de los componentes analizan y comparan sus relaciones con las variables titular, inventor, año, etc.,

¹⁴⁶ Los símbolos del grupo principal y sus títulos están impresos en negrita en la clasificación

¹⁴⁷ El título va precedido de uno o más puntos que indican la posición jerárquica del subgrupo, es decir, que cada subgrupo constituye una subdivisión del grupo inmediatamente anterior que tiene un punto menos. Frecuentemente el título del subgrupo comienza por una mayúscula. Comienza por minúscula si debe leerse como continuación del título del grupo del que depende inmediatamente superior con menos puntos que él, es decir, precedido por un punto menos. En todos los casos, es necesario leer el título del subgrupo teniendo en cuenta el hecho de que está subordinado al título del grupo del que depende y, por tanto, limitado por ese propio título.

en función los indicadores aplicados, que se corresponden con los intereses de visualización del dominio que se analiza.

Esta investigación a pesar de utilizar mayoritariamente la metodología de redes sociales porque es la que permite conocer las relaciones y dinámicas que se establecen dentro del dominio tecnológico, para generar nuevas innovaciones y tecnologías. Considera valedero iniciar el estudio con un grupo significativo de indicadores cuantitativos, los cuales retratan cifras el dominio, y lo más importante ofrecen gran cantidad de datos que serán contrastados con el resto de los indicadores de los demás componentes.

Primer componente: indicadores cuantitativos

El análisis de la actividad científico técnica mediante la utilización de indicadores cuantitativos es una práctica habitual en el mundo, a lo cuál se integraron los indicadores bibliométricos (desde hace algunas décadas) al permitir complementar estos análisis. Considerada la Bibliometría como una de las disciplinas que más ha contribuido con sus indicadores a la evaluación de la actividad científica y tecnológica. Los indicadores bibliométricos permiten hacer un recuento de la actividad científica de un país y caracterizarla por su producción científica y tecnológica (Moravcsik, 1989), lo que debe en gran parte, al reconocimiento que una publicación (artículos, patentes, etc.) constituye un indicador cuantitativo adecuado del producto de la investigación, mediante el cual se puede evaluar y representar la actividad científico tecnológica. Al ser la patente una publicación se le transfieren los mismos valores, convirtiéndose entonces los datos de las patentes en variables potenciales en los estudios cuantitativos para analizar los resultados tecnológicos.

El basamento metodológico de este primer componente es el método bibliométrico tradicional. Donde el análisis cuantitativo se emplea como método para describir, evaluar, representar, etc. algunos aspectos de los patrones de comportamiento (Borgman y Furner, 2002).

El principal objetivo de los indicadores cuantitativos así como de los bibliométricos es establecer comparaciones para la correcta comprensión de su uso y alcance (Maltrás Balba, 2003). Por ello la importancia de estos indicadores dentro de la investigación consiste en, obtener datos cuantitativos mediante los cuales se puedan establecer comparaciones con otros tipos de indicadores (relacionales, colaboración, co ocurrencias, etc.) del resto de los componentes del dominio; así como sus resultados compararlos con otros dominios tecnológicos. Ya que aquí se describe en cifras, la situación actual del dominio tecnológico

cubano mediante indicadores bibliométricos tradicionales, introduciendo en determinados grupos algunas formas modificadas de medición (Acápite IV.3.2).

Finalmente los indicadores cuantitativos de este primer componente, la investigación los asocia en cinco categorías que agrupan indicadores sobre:

- Adelanto Científico Tecnológico del Dominio
- Comparaciones Internacionales
- Patentes de Titulares Cubanos
- Citas a Patentes
- Tecnologías foráneas en el Dominio

Segundo componente: indicadores relacionales

En este componente se parte de los aportes teóricos y metodológicos de los estudios de redes sociales. Los cuales tienen como objetivo la identificación y análisis de estructuras, mediante el análisis de las relaciones existentes entre determinados elementos, independientemente de sus atributos y características (Molina, Muñoz y Losego, 2000).

Las redes son formas de interacción social definidas como un intercambio dinámico entre personas, instituciones, temáticas, etc. Por ello la participación de un actor en una red es un acto que influye en la organización de esas interacciones o en los vínculos que la red establece como lenguajes para mostrar una imagen global de las relaciones (Ver Capítulo IV).

A partir de este enunciado, la investigación pretende analizar el comportamiento de los actores (Titulares e Inventores) como producto de su participación en las relaciones estructuradas que establecen con la clasificación, utilizando para su estudio indicadores relacionales y las técnicas de redes sociales. Para lo cual existen diferentes formas de proceder, por ejemplo estas tres etapas metodológicas (Maltrás Balba, 2003): suma o recuentos para la creación de matrices a partir de la frecuencia de coaparición de los agregados; normalización de la información; técnicas de representación gráfica.

Otra de las principales propuestas de la investigación lo constituye tomar la Clasificación Internacional de Patentes, como principal unidad de análisis y representación de las relaciones entre las variables, al aglutinar las patentes por su clasificación temática. Ya que en función del objeto de análisis de la variable, es posible mostrar la estructura intelectual subyacente del dominio mediante las relaciones existentes entre los elementos que lo componen.

Es importante destacar que este proceder metodológico hereda las mismas limitantes que las representaciones de dominios científicos, ante el problema de lograr representar la información en un espacio reducido de poca resolución. Una de las alternativas de solución ante esta dificultad, es proponer el análisis de la clasificación por niveles jerárquicos. A partir de lo enunciado por Garfield acerca de que varios mapas de un mismo objeto de estudio son mejor que uno solo, ya que cada mapa puede representar una perspectiva diferente (Garfield, 1994). Se propone entonces en esta investigación, analizar el comportamiento de cada variable en sus relaciones con la clasificación por niveles jerárquicos, en mapas separados. Donde cada mapa representará el comportamiento de la variable analizada en un nivel específico de la clasificación.

En este sentido Leydesdorff por ejemplo, en sus estudios solo trabaja hasta tres dígitos y subsecuentemente llega al nivel de 4 dígitos (Leydesdorff, 2008). Pero esta investigación propone trabajar con todos los dígitos de la clasificación hasta el nivel de subgrupo. Se aplica a partir de este segundo componente, una sucesión de mapas por los diferentes niveles de profundidad temática de la clasificación, vinculando otras variables en función de lo que pretenda representar en el dominio en cada componente investigativo.

El hacer zoom o profundizar en los niveles de la clasificación, mejora el entendimiento humano porque el sujeto percibe con un orden estructurado la información que representa el mapa, pero según algunos autores aparejado se pierden las dinámicas de relaciones entre estos y otras variables. Esta paradoja la presente investigación la valora, utilizando en determinados momentos el análisis por niveles jerárquicos de la CIP, y en otros sus asociaciones y relaciones con variables de interés para el dominio que se analiza. Por ello a partir de este segundo componente todas las variables seleccionadas serán comparadas y relacionadas con la Clasificación Internacional de Patentes.

En este componente la investigación establece cuatro categorías que agrupan indicadores sobre la:

- Productividad de titulares por la CIP
- Productividad de inventores por la CIP
- Relaciones de Titulares e Inventores
- Tetralogías tecnológicas entre titulares, inventores, años y niveles de la CIP.

Tercer componente: Indicadores de Colaboración

La colaboración en los Análisis de Dominios Tecnológicos tiene significativa relevancia. Y una de las causas es porque las redes que se establecen entre los distintos sectores son el preciso espacio donde mejor se generan, intercambian y se utilizan los conocimientos que conducen a la innovación. Por ello la importancia de obtener información con alto valor agregado que permita interpretar los diferentes patrones que subyacen en las dinámicas que se establecen entre las relaciones de colaboración.

Esta investigación defiende la posición de que la Clasificación Conjunta de Patentes es la mejor herramienta con la que se cuenta hoy para obtener información temática, de alto valor agregado en términos de colaboración. A partir de la cual se puede representar de forma esquemática la imagen de un dominio tecnológico.

En la Figura V.4 las clasificaciones conjuntas C1 y C2 son otorgadas a un mismo documento de patente. La fuerza o intensidad con la que las clasificaciones C1 y C2 se relacionan, dependerá del número de veces que sean otorgadas de forma conjunta a patentes de un mismo dominio.

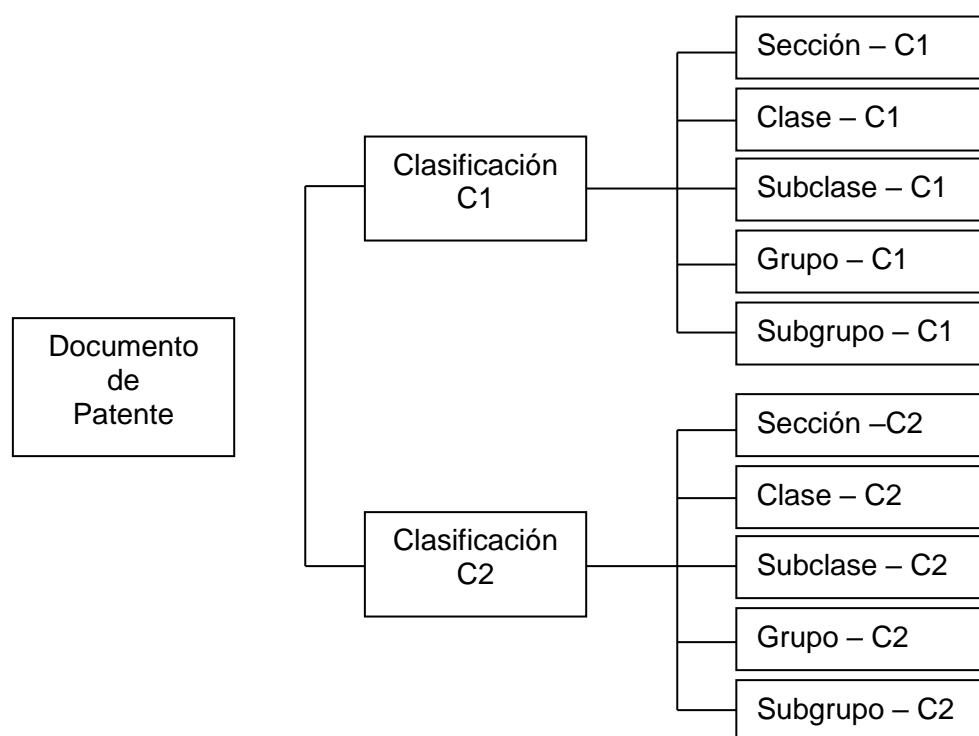


Figura V.4 Clasificación conjunta
Fuente: Elaboración propia

A partir de este comportamiento y del criterio que una unidad de medida es definida como una cantidad estandarizada de una determinada magnitud física; y que en general, esta toma su valor a partir de un patrón o de una composición de otras unidades definidas previamente. Entonces a partir de definir la clasificación como unidad de análisis y de reconocer (tomando el ejemplo de la Fig. V.4) que la C1 y C2 son una entidad de clasificación conjunta válida¹⁴⁸ en la representación de la estructura de un dominio tecnológico, para identificar relaciones temáticas, semánticas, intelectuales, etc. es posible su utilización como unidad de medida. Así como es posible reconocer el uso de los inventores, titulares y otras variables presentes en los documentos de patentes con clasificaciones conjuntas, como entidades de relaciones de las clasificaciones conjuntas que pueden ampliar la representación del dominio.

La generalidad en la representación de las relaciones establecidas entre clasificaciones conjuntas, consiste en que no existen relaciones verticales entre todos los niveles jerárquicos de las clasificaciones que hayan sido otorgadas de manera conjunta a una patente. Lo que hace que entre las grandes secciones de la técnica, vayan tomando las primeras posiciones aquellas clasificaciones que hayan acumulado más relaciones por niveles temáticos (Fig. V.5).

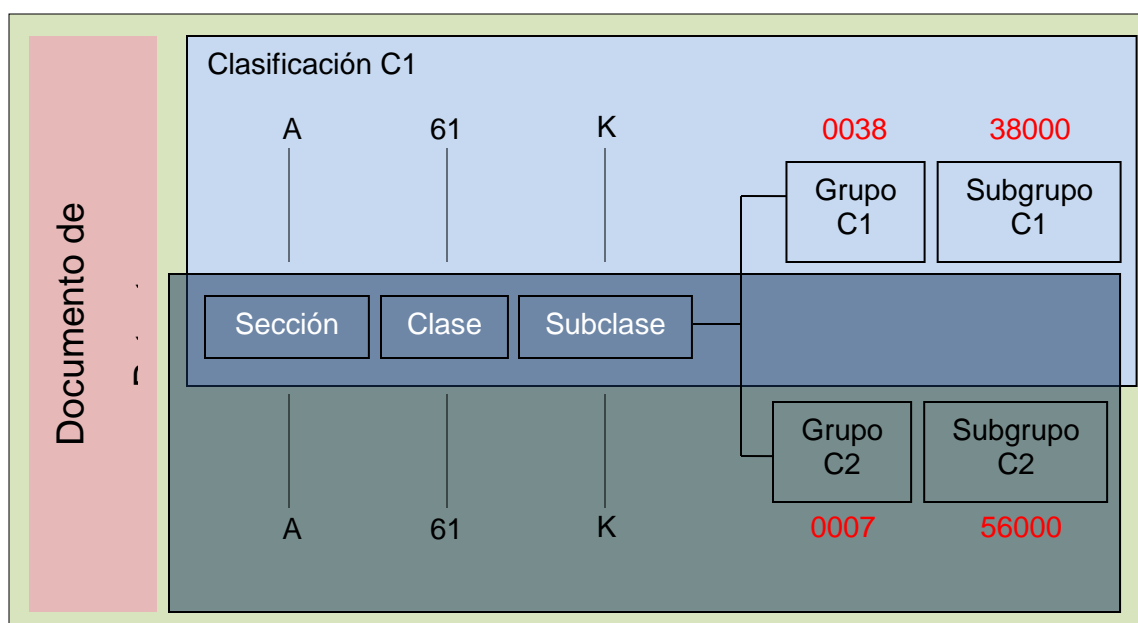


Figura V.5 Clasificación conjunta con diferentes grupos y subgrupos
Fuente: Elaboración propia

¹⁴⁸ Porque representan categorías del conocimiento establecidas por el organismo internacional (OMPI) que rige la actividad en todo el mundo; además de ser ampliamente aceptada y utilizada por la comunidad de investigadores y tecnólogos que generan patentes.

A diferencia de los dominios científicos donde pueden existir documentos cocitados publicados en la misma revista, asociados en la misma temática, etc. sólo diferenciando, por ejemplo un documento de otro por su autor. En el caso de los dominios tecnológicos pueden existir patentes con clasificaciones conjuntas de la misma sección, clase, subclase pero por ejemplo no pertenecer al mismo grupo o subgrupo; o que pertenezcan a una misma sección y clase, no existiendo relaciones en el resto de los niveles temáticos, etc. En la cocitación pueden existir documentos cocitados que pertenezcan a una misma clasificación temática pero en las clasificaciones conjuntas no es posible. Por ello las relaciones se miden por la cantidad de veces que han sido trabajadas de forma conjunta, estableciendo correspondencias entre este comportamiento y otras variables de interés para el dominio que se analiza.

Es importante destacar que en el caso de los dominios tecnológicos las clasificaciones que han acumulado más relaciones, o sea han colaborado más, se corresponde en un gran por ciento, con el análisis de la productividad por CIP del dominio. Afirmación que aún no se propone como una generalidad, aunque tiene altas probabilidades de ocurrencia. El comportamiento de las relaciones en las clasificaciones conjuntas no es equivalente a la suma de las patentes sino a la intensidad de las relaciones entre los diferentes niveles temáticos. Por lo cual las relaciones pueden modificarse y ofrecer nuevos datos del comportamiento de las variables, en función de sus relaciones con los diferentes niveles de la clasificación.

En el caso del Dominio Tecnológico de Cuba al analizar las relaciones de las clasificaciones conjuntas desde su paralelismo con las variables titulares, inventores, palabras, etc., se observa que las variables que mayor productividad tienen, son en la mayoría de los casos las que poseen las clasificaciones conjuntas (tal y como será analizado en el Capítulo VI). Comportamiento que puede estar justificado según juicios de esta investigación, por las distribuciones hiperbólicas de ventaja acumulativa¹⁴⁹ definidas por Price; por la tendencia a trabajar en equipos multidisciplinares; por los incentivos que han incorporado las políticas científicas en los países, de financiar más los proyectos que aborden un problema desde diferentes perspectivas disciplinares, etc.

¹⁴⁹ *"el éxito genera más éxito"*

Otro aspecto que se puede analizar en las relaciones de colaboración es la utilización de las clasificaciones conjuntas como unidades de medida para comparar las relaciones de multi e interdisciplinariedad del dominio que se estudia.

Respecto a este tema es importante comprender que el panorama clásico de la ciencia, desde mediados del siglo XX, ha enfrentado un profundo proceso de transformación, migrando de una perspectiva tradicional (estructura disciplinar, compacta y reduccionista) hacia una proliferación, cada vez mayor, de un conjunto de especialidades que no se pueden explicar ni estructurar disciplinariamente. Situación que influye tanto, en el trabajo de los profesionales de la información encargados de desarrollar formas y métodos para indizar, clasificar y estructurar las áreas del conocimiento, así como en los estudios que se realizan sobre el comportamiento de la producción de conocimiento tanto científico, como tecnológico (Díaz-Pérez, Giráldez y Armas, 2010). La realidad es que los dominios temáticos multi e interdisciplinarios se han convertido en un proceso complejo en la recuperación, representación de la información y el conocimiento.

Según López-Huerta en la perspectiva de la ciencia moderna se encuentran dos paradigmas del conocimiento científico: el disciplinar y el interdisciplinar; que presentan y desarrollan dinámicas y características diferentes. Conocer las dinámicas de estos dominios, para construir sus respectivas propuestas de organización del conocimiento, es una necesidad del presente (López-Huertas, 2005). Por ello esta investigación está de acuerdo con lo planteado por varios autores respecto a la necesidad de enfrentar y acabar de resolver la situación de la interoperabilidad semántica, en la cual un hecho puede ser más que una simple descripción, si se quiere lograr una verdadera interpretación de la realidad (Sheth, 1998; Barchini, *et al*, 2007).

Respecto a este tema, es ampliamente conocido que el reto y gran cambio que exige hoy la Ciencia Moderna consiste no sólo en afrontar la disciplinarización (división en disciplinas) sino también el asumir todas las subdisciplinas o especialidades científicas existentes y emergentes (Østreng, 2006). Lo que justifica el surgimiento y desarrollo de investigaciones cada vez más complejas e híbridas, en el sentido de que están siendo abordadas por metodologías, enfoques, técnicas y herramientas que no son propias de las disciplinas a las que pertenecen, sino de otras con las cuales han identificado algún tipo de relación. Adentrándose en ocasiones en temáticas que se encuentran fuera de las fronteras disciplinares establecidas y que no se corresponden con los patrones disciplinares frutos de la modernidad (Martí-Lahera, 2007).

Este fenómeno aparejado con la urgencia en la búsqueda de respuestas inmediatas a las demandas socio-económicas que guían los modos de producción de conocimiento en la contemporaneidad, ha provocado que desde el pasado siglo se haya intensificado el interés en las investigaciones multi e interdisciplinarias. Algunos autores plantean que desde mediados de la década del noventa ha existido un incremento de la voluntad, dentro de las políticas científicas, de financiar y destinar mayores fondos al desarrollo de la colaboración multi e interdisciplinar entre diferentes campos tecnológicos y científicos (Rowlands, 1999). Con el propósito de lograr mediante esta vía la generación de ideas más emprendedoras y resultados más exitosos ante los problemas sociales, económicos, de innovación y competitividad que enfrenta la sociedad cada día. En Europa por ejemplo ha existido un incremento de instrumentos de política científica orientados a potenciar la colaboración, como lo es el Programa Marco de I+D (Sanz-Menéndez, 2000).

Por ello la necesidad según identifica Pavitt de orquestar e integrar el conocimiento especializado y las habilidades dispersadas en las disciplinas, profesiones y divisiones institucionales; mejorar progresivamente la comprensión científica fundamental así como el incremento de la complejidad sistémica de las innovaciones; y la dificultad (o imposibilidad) de hacer predicciones fiables acerca del curso del desarrollo de la ciencia (Pavitt, 2000).

De las implicaciones de las prácticas investigativas no-disciplinarias, se han derivado en el curso de la historia de la ciencia diferentes niveles de integración. Surge así la anteposición de los prefijos Multi, Poli, Pluri, Inter, Meta y Trans al término Disciplina, exponiendo según Newell, niveles de integración que denotan la trayectoria idiosincrásica que se le ha asignado a la solución de un problema concreto (Newell, 1983)¹⁵⁰.

Entre los diferentes niveles de integración que existen, esta investigación sólo tiene interés en comentar la Multi e Interdisciplinaridad. Tanto en la teoría como en la historia de la ciencia, la interdisciplinaridad ha sido definida de varias maneras: como proceso, como modo de pensamiento, como filosofía o como una ideología reflexiva. Se le ha asociado con intentos para vencer los peligros de la fragmentación, para resolver viejas conexiones, para explorar relaciones emergentes y para crear nuevos sujetos que permitan manejar de una manera más adecuada necesidades prácticas y conceptuales (Klein, 1990). Desde la perspectiva de la unificación interdisciplinaria, los problemas se estudian combinando diversas perspectivas y de diferentes modos las diferentes disciplinas.

¹⁵⁰ Citado en: Martí-Lahera, 2007

Los modos científicos no-disciplinarios entendidos como la reconstrucción de la complejidad (Klein, 2003) permiten distanciarse de la reducción rigurosa de cada disciplina a otra u otras que se suponían bajo o sobre ella en la jerarquía (para lo cual se dejaba de lado lo más esencial, lo más legítimo en cada una). Sin embargo, esta evolución ha planteado para la agenda científica otro aspecto tan complejo como la realidad misma: el problema de la organización del conocimiento ante la emergencia de nuevas agrupaciones científicas, a las cuales es difícil hallarles un lugar adecuado en el cuadro de clasificación de la Ciencia pues el conocimiento se expande más rápido que las maneras de clasificarlo o categorizarlo (Østreng, 2006).

En este sentido las prácticas no-disciplinarias, tanto en las estructuras organizacionales como en los comportamientos asumidos por los investigadores en el proceso de comunicación y producción científica, cada día va ofreciendo mayores y mejores respuestas. Pero no son suficientes, por ello se requiere de investigaciones que evidencien la materialización del enfoque multi- e interdisciplinar en los resultados de la investigación científica y tecnológica. Se considera el Análisis de Dominios Tecnológicos una propuesta válida para identificar patrones temáticos que subyacen entre las diferentes relaciones.

Incluyendo dentro de la propuesta metodológica que esta investigación implementa la posibilidad de inferir comportamientos multi e interdisciplinarios, a partir de las relaciones de clasificaciones conjuntas. La existencia de varias clasificaciones de diferentes niveles en un documento de patente, revela la existencia de un equipo de investigadores de corte multidisciplinar. Los cuales encontraron una solución patentable a un problema científico tecnológico desde la intervención de especialistas y conocimientos de diferentes disciplinas.

La Figura V.6 ilustra un ejemplo de un documento de patente que puede contener hasta 8 clasificaciones conjuntas, en este caso por ejemplo: clasificaciones de 2 secciones de la técnica con 2 clases respectivamente por cada sección; y dos subclases respectivamente por cada clase temática.

Las relaciones entre una misma sección se consideran en esta investigación relaciones interdisciplinarias, donde se investigan en diferentes especialidades de una misma sección del conocimiento de la técnica. Al retomar el ejemplo de la Figura V.6 se pueden observar las relaciones interdisciplinarias que se establecen entre la sección A con las clases 61 y 23; y estas a su vez con las subclases K y N de la clase 61 y las subclases J y L de la clase 23. Se representan las relaciones multidisciplinarias, al estar conjuntas en un mismo documento de

patente con clasificaciones de otra sección de la clasificación. En este caso se relacionan con otros conocimientos de la sección C, la cual igual esta desgregada en varias clasificaciones con diferentes clases y subclases temáticas.

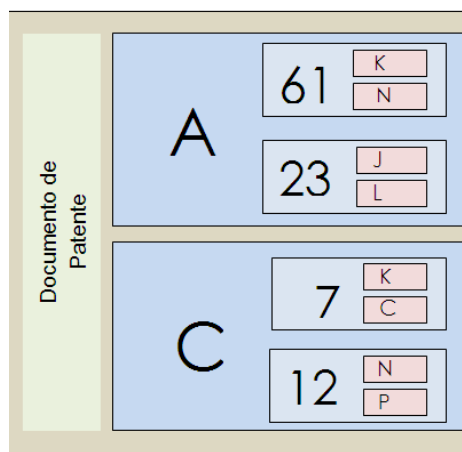


Figura V.6 Ocho clasificaciones conjuntas con diferentes clases y subclases

Fuente: Elaboración propia

Se considera que la Figura V.6 hace una representación diáfana del comportamiento multi e interdisciplinar que puede coexistir en los documentos de patentes. Lo cual entre otras posibles causas esta propiciado porque la patente, en primera instancia se considera un resultado de la innovación tecnológica, la cual proviene de fuentes de información múltiples; y segundo porque a diferencia de los documentos científicos, el documento de patente posee una clasificación estandarizada que contiene una estructuración del conocimiento tecnológico por niveles temáticos de complejidad.

Esta investigación sitúa a las clasificaciones conjuntas, como medida confiable para inferir posibles relaciones multi e interdisciplinarias, a partir de las diferentes perspectivas curriculares y no disciplinarias involucradas en los resultados científico tecnológicos patentados.

Se defiende en esta investigación, que los diferentes niveles jerárquicos de la clasificación (sección, clase, subclase, grupo y subgrupo), pueden ser perfectamente utilizados como entidades de clasificación conjunta y como unidades de medida válidas, para representar la estructura intelectual de un dominio, como se demostrará mediante un caso de estudio, en el Capítulo VI.

Cuarto componente: Co ocurrencia

El bregar por la búsqueda de nuevas técnicas o de sus combinaciones desde diferentes disciplinas para obtener mejores formas de obtención y representación del conocimiento, ha permitido utilizar por ejemplo, las técnicas del Descubrimiento de Conocimientos en Bases de Datos (Knowledge Discovery in Databases, KDD), la Minería de Datos (MD) y Textos (MT) (Ver Capítulo IV).

La idea de extraer información valiosa de los datos no es nada nueva. Lo nuevo radica en los avances tecnológicos proporcionados por diversas disciplinas o campos de conocimiento, como el campo de la informática (procesamiento por ordenador, tecnologías de almacenamiento y bases de datos transaccionales) y el campo de la inteligencia artificial (proveyendo algoritmos computacionales intensivos), cuando esto se combina con el conocimiento de la estadística y el campo del análisis de datos, todas estas nuevas capacidades, ofrecen la posibilidad de descubrir patrones y relaciones en los datos que pueden ser usados para hacer predicciones válidas.

Dentro de estas nuevas tendencias específicamente el indicador de co-ocurrencia de palabras (muy usado en los estudios métricos) está utilizando técnicas de minería de textos en sus estudios.

Al ser la patente un documento extremadamente largo y rico en terminología técnica, la minería de texto también esta siendo utilizada en sus estudios, existiendo varios trabajos recientes que aplican esta técnica (Tseng, Lin y Lin, 2007; Yang, Akers, Klose y Yang, 2008; Yan-Ru, Leuo-Hong y Chao-Fu, 2009).

Lo cierto es que en los últimos tiempos, se ha despertado un interés en su aplicación como técnica de apoyo en los análisis de patentes, así como en los mapas y cartografía de patentes (Kostoff, Tshiteya, Pfeil y Humenik, 2002; Fattori, Pedrazzi y Turra, 2003; Ohsawa, 2003; Tseng, Lin y Lin, 2007; Yoon y Park, 2004). Sin embargo, aunque existan algunos estudios que la utilicen, la realidad es que aún no es ampliamente utilizada. No obstante, algunos autores consideran que en los próximos años será considerada una técnica rutinaria porque sus algoritmos están en constante reexaminación (Yoon y Park, 2004; Losiewicz, Orad y Kostoff, 2000).

Lo elementos conceptuales y metodológicos expuestos anteriormente, son compartidos con la presente investigación, la cual tiene el criterio de la necesidad de apoyarse en modelos de

representación lógico-matemáticos para el descubrimiento de los conocimientos que subyacen en un dominio, así como utilizar la minería de textos y datos para extraer los patrones de conocimiento que subyacen ocultos en las diferentes estructuras del conocimiento del dominio que se analiza, en este caso utilizando específicamente el análisis de las co ocurrencias para la segmentación del texto.

En este componente se combina los enunciados expuestos anteriormente, con indicadores bibliométricos y técnicas de redes sociales, para lograr representar en forma de redes todas las posibles co ocurrencias de co palabras, en el dominio que se analiza. Lo cual se sustenta además por otros estudios previos como el Law y Whittaker sobre co palabras en 1992, y más recientemente el de Leydesdorff el cual realizó un estudio de co ocurrencias entre 139 palabras (mayores que 20 combinaciones) (Leydesdorff, 2008); comentando por ejemplo que ésta es una de las mejores técnicas que revelan datos y relaciones interesantes del portafolio de patentes chinas.

Como aspecto significativo, vale la pena destacar que tradicionalmente el estudio de co palabras se realiza en los campos de título, resumen, etc., pero en esta investigación además de realizar el análisis en esos espacios, propone su utilización en dos campos nuevos: Clasificación y Reivindicaciones (Claim). Se encuentra un solo grupo de autores en la literatura consultada que realiza algo similar, pero ellos sólo aplica técnicas de minería de texto al documento y luego comparan los resultados con la clasificaciones de la patente (Yuen-Hsien, Yeong-Ming, Yu-I, Chi-Jen y Dai-Wei, 2007).

El claim o reivindicaciones definen técnicamente el objeto para el que se pide protección, por ello deben ser claras y concisas y fundamentarse en la descripción. Las reivindicaciones a diferencia de la descripción de la patente, define jurídicamente el ámbito de la protección y trazan la frontera del derecho de explotación exclusiva conferido por la patente, ya que contendrán únicamente las características esenciales¹⁵¹ de la invención (Hernández, 2005).

Algunas normas y criterios que rigen su redacción obedecen a la doble finalidad de:

- Deslindar claramente la invención del estado de la técnica anterior, conteniendo únicamente las características técnicas necesarias y suficientes para ello. Son el

¹⁵¹ Lo que puede ser un elemento del producto o procedimiento que es indispensable para proporcionar el efecto de la invención y para resolver el problema técnico.

resultado, por tanto de un proceso de abstracción, que partiendo de todas las formas de la invención descritas extrae aquellas características que se consideran necesarias y suficientes, para alcanzar el resultado industrial propuesto.

- Delimitar las fronteras del derecho de explotación exclusiva. El propósito lógico del inventor es obtener una protección lo mas amplia posible de su invención, pero al redactar las reivindicaciones se debe encontrar un punto intermedio entre la excesiva amplitud y la excesiva limitación, ya que ambas tienen sus inconvenientes.
- Una reivindicación demasiado amplia provoca una mayor vulnerabilidad de la patente resultando más fácil encontrar antecedentes relevantes para ella. Una reivindicación demasiado limitativa puede dejar fuera del ámbito de la protección soluciones análogas o equivalentes a la aportada por el solicitante. Se trata por tanto de obtener un equilibrio entre la mayor seguridad y la mayor protección¹⁵².

Constituyendo una de las partes más importantes del documento de patente tanto desde el punto de vista legal como científico tecnológico. Por esta última razón la investigación propone aplicar el análisis de co palabras a las reivindicaciones, con el objetivo de identificar patrones que nos indiquen tendencias del conocimiento. Ya que esta parte del documento esta estrictamente normada, con determinados criterios que rigen su redacción, lo cual permite hacer estudios métricos confiables en la Visualización de Análisis de Dominios Tecnológicos.

Pero indiscutiblemente, uno de los aportes más novedosos de la investigación es la inclusión del campo clasificación dentro de los estudios de co palabras. Su utilización como una unidad de análisis, es inestimable, siendo esto posible en los documentos de patentes por todas las características de su estructura y diferencias con los artículos científicos (ampliamente detalladas en acápite anteriores). En la descripción de la CIP, en cada nivel jerárquico hay un título (oración) lo suficientemente representativo como para que describa el alcance temático de ese nivel de la clasificación. Y precisamente, sobre estos títulos que tienen cada nivel jerárquico de la clasificación, es donde esta investigación propone realizar

¹⁵² No hay que olvidar que la protección que confiere la patente supone una excepción al principio de libre competencia, y toda ampliación indebida a dicha protección vulnera los derechos de la industria competidora cuyo interés coincide, en este caso, con la defensa de dominio público que asume la Administración y los Tribunales. Por ello hay que establecer una paridad entre la protección al inventor y la protección a la libre competencia.

el indicador co palabras. Ya que la CIP nos permite delimitar subconjuntos con significado cuyo contenido puede ser analizado con mayor profundidad en análisis de co palabras.

Otro aporte de la investigación es la elección de trabajar con co palabras tanto en el título, resumen, claim y clasificación con las patentes de todo el dominio que se analiza; o solamente con las patentes que tiene clasificaciones conjuntas como unidad de medida. Esta última permite, representar las co ocurrencias y relaciones de palabras que se establecen entre las tecnologías que han sido generadas desde la intervención y participación de diferentes sectores del conocimiento técnico.

Esta forma metodológica de proceder también propone seleccionar en cada caso y para cada mapa, un nivel de aproximación entre palabras así como la posibilidad de seleccionar el número de combinaciones entre las palabras del dominio que se deseen representar. Se utiliza para ello caminos máximos o mínimos entre las relaciones. Este último constituyendo otra novedad de la investigación al extrapolar este algoritmo de poda, utilizado mayoritariamente en la cocitación, a las co ocurrencias de palabras en campos específicos del documento de patente.

Otro aporte de la investigación en este componente lo constituye la elaboración de sub-mapas, como una propuesta que permite profundizar en las estructuras de relaciones que puede contener una palabra o combinación de palabras. Consiste en aplicar el indicador co palabras no a un campo específico del documento sino a uno o más términos específicos, los cuales la investigación haya considerado relevante mostrar sus relaciones dentro del dominio. Se obtienen entonces, micro mapas que revelan estructuras que subyacen en niveles más profundos de los macro mapas del dominio.

V.3.1.3. Reducción de la dimensión

En el Capítulo IV del presente documento destinado a la visualización se comparan algunos de los Algoritmos de Reducción de la Dimensión más conocidos (Ver Capítulo IV), correspondiéndose esta investigación con las potencialidades encontradas en el algoritmo de Pathfindernetworks (PFNETs).

A partir de las ventajas intrínsecas que tiene el algoritmo Pathfinder para determinar cuáles son los enlaces más relevantes de una red, ser ampliamente aceptado como técnica para la construcción de mapas de cocitación de autores (White, 2003) y ampliamente utilizado en diversos estudios por importantes grupos de investigación como Scimago y otros; proINTEC

lo implementa dentro del software. Constituyendo este algoritmo de poda el elegido para el proceder metodológico de la Visualización de Análisis de Dominios Tecnológicos.

V.3.1.4. Distribución Espacial de la Información

En el capítulo IV se analiza igualmente las propuestas que se han desarrollado para dibujar grafos de forma automática de las redes PFNETs. A partir de ese análisis se selecciona al algoritmo Kamada Kawai como la mejor opción para el posicionamiento de los nodos en la visualización de dominios (Kamada y Kawai, 1989), incluyendo los dominios tecnológicos.

Razón por la cual esta investigación utiliza en su proceder metodológico el algoritmo de representación espacial Spring Embeded (de tipo Kamada Kawai), auxiliándose del Netdraw. Con el objetivo de realizar grafos atractivos, que permitan utilizar el máximo espacio disponible, forzar la posición de los nodos y reducir el número de enlaces cruzados, etc. Se incorpora además en esta investigación la posibilidad de manejar variables según el color, tamaño de los actores, intensidad de los enlaces y relaciones, etc. En este estudio se utilizan, por ejemplo:

- Un color para agrupar actores o enlaces de un mismo tipo.
- El tamaño para representar el actor que más se relaciona con otros actores.
- Y para representar la intensidad de los enlaces también es usado el tamaño.

V.3.2. Indicadores aplicados en la investigación

Los indicadores de ciencia, tecnología e innovación son representaciones cuantitativas, basadas en estadísticas y en datos agregados, de los procesos y parámetros que definen el estado y las dinámicas de los procesos y capacidades sociales destinadas a crear, difundir y aplicar conocimiento científico y tecnológico (Albornoz y Ratto, 2005). Los indicadores constituyen un elemento de diagnóstico, y por tanto, los más aptos son aquellos que resulten ser más funcionales al tipo de diagnóstico que se pretende realizar. Por ello cuando se habla de identificar una batería de indicadores para representar un dominio, no se esta hablando más que de diseñar y elaborar instrumentos de aplicación para diagnosticar ese dominio mediante indicadores.

Las patentes se han presentado en esta investigación, como una fuente de información tecnológica válida, a través de las cuáles se pueden obtener indicadores importantes que describan el desarrollo tecnológico industrial de países, regiones, organizaciones, industrias, tecnólogos, sectores técnicos y de aplicación, etc. por ello se requieren de más

investigaciones que demuestren sus potencialidades y descubran nuevos usos, fuentes de utilización y aplicación.

Esta investigación opina que el estudio tradicional mediante el cual se compara el desarrollo tecnológico y de innovación, en base a patentes presentadas por nacionales y extranjeros, debe ser más profundo y englobar otros tipos de indicadores, porque lo que realmente debe ser analizado más que el aumento o no, de las cifras de solicitud o concesión de patentes por países, etc. son las relaciones e interacciones que se establecen para su generación. Lo verdaderamente relevante son las estructuras de redes que se establecen en los círculos de innovación, en los equipos de proyectos, entre universidades y otros sectores institucionales, entre tecnólogos, etc. entonces identificar y conocer esas relaciones y la forma de explotarlas es lo realmente necesario y urgente. Con el objetivo de conseguir en el menor tiempo posible los mayores resultados con los investigadores y organizaciones más productivas en cada sector técnico, incrementando así el desarrollo tecnológico de los países y regiones de forma más inmediata y significativa (Díaz- Pérez, 2007).

Se parte de todos estos conocimientos previos y estudios que anteceden, y del reconocimiento, que las redes son el preciso espacio donde se generan, intercambian y se utilizan los conocimientos que conducen el desarrollo de las investigaciones científicas, tecnológicas y de innovación, lo que influye de forma inevitable en el progreso y desarrollo tecnológico de países, regiones, instituciones, etc. Esto hace que se proponga de forma exclusiva, al documento de patente, como la fuente de información más apropiada para representar las relaciones e interacciones que se establecen entre los investigadores, países, regiones, sectores y áreas técnicas en el proceso de generación de tecnologías. Al constituir los indicadores que se obtienen de las patentes, fuentes confiables para describir y representar la producción tecnológica existente. Aquí se asume, como producción tecnológica a los documentos de patentes concedidos, y estos a su vez, indicadores de desarrollo y cambio tecnológico¹⁵³.

Con esta proposición, y con el supuesto que destaca, la relevancia y apropiación de los indicadores bibliométricos como una de las propuestas más confiables y sólidas para medir el desarrollo de la ciencia y la tecnología, esta investigación propone de forma explícita

¹⁵³ La investigación reconoce que los indicadores de desarrollo tecnológico no son equitativos con los indicadores de progreso social, las patentes sólo reflejan los desarrollos tecnológicos alcanzados no su impacto en la sociedad.

cuatro grupos de indicadores específicos del documento de patente para describir y representar la producción tecnológica de un dominio.

Es oportuno comentar que la aplicación de indicadores para representar dominios tecnológicos no es una camisa de fuerza, ello requiere una previa identificación que esta en correspondencia con los objetivos que se quieran visualizar en el dominio. Por ello la selección de los indicadores a utilizar depende mucho de la intención del estudio, el cual puede estar orientado: al desarrollo tecnológico de un país, región, ciudad; al progreso de un sector tecnológico específico; o al perfil tecnológico de una empresa, industria; a la actividad innovadora de un investigador, industria, centro de investigación, etc.; o a los aspectos cualitativos de una determinada innovación; como a las relaciones subyacentes y flujos de conocimiento entre la ciencia y la técnica; o el valor y estimación económica de una invención.

En los estudios de análisis de información de patentes, se insiste en reiterar que son las finalidades del estudio las que determinan la flexibilidad o adaptación de la metodología bibliométrica al documento de patente, así como la selección y uso de sus indicadores. Por ello no es necesario aplicar todos los indicadores que propone esta investigación para representar un dominio, en ésta investigación se utilizaron porque forman parte de la propuesta metodológica de la Tesis y de su novedad investigativa.

La presente investigación utiliza un total de 91 indicadores agrupados en cuatro componentes. Los cuales pueden ser utilizados indistintamente, de forma separada o complementaria para la Visualización de Análisis de Dominios Tecnológicos. Los propuestos en esta investigación, pueden ser utilizados además con otros objetivos, como por ejemplo: apoyar la elaboración y evaluación de políticas en ciencia y tecnología, para definir prioridades investigativas; analizar los resultados de innovación introducidos y generalizados; evaluar transferencias de tecnología; identificar cambios tecnológicos dentro del estado de la técnica; orientar la planificación estratégica y la actividad de patentamiento; para el monitoreo, vigilancia y prospectiva tecnológica; etc.

En esta investigación como el objetivo es visualizar un dominio, los indicadores se separaron según la naturaleza de la información, el número de variables que relacionan y por los objetivos que persigue representar cada componente:

- El primer componente agrupa indicadores simples de actividad que reflejan conteos de frecuencia por X campos del documento de patente;
- El segundo componente agrupa indicadores que muestran el comportamiento del dominio mediante las relaciones que se establecen entre variables (en este caso presentando las relaciones que pueden existir hasta entre cuatro variables);
- El tercer componente agrupa indicadores que muestran colaboración a partir de las clasificaciones conjuntas de patentes; las co titulaciones; co inventores; colaboración internacional.
- El cuarto componente agrupa indicadores que representan el comportamiento del dominio, a partir de las co ocurrencias de palabras en diferentes campos del documento de patente; incluyendo indicadores con formas selectivas de co ocurrencias.

En todos los casos se utilizaron varios niveles de agregación de la CIP, analizando generalmente la clasificación por sus 5 niveles jerárquicos, desde la sección hasta el subgrupo.

Es importante acotar que la definición de algunos de los indicadores que se proponen en este acápite se muestran: unos usando su forma algebraica y otros el álgebra relacional. Pues ésta última es equivalente a la teoría de conjuntos usada por el motor de la base de datos relacional de proINTEC, software utilizado en la investigación para analizar y visualizar el dominio tecnológico. El resto de los indicadores que no se encuentran definidos mediante el algebra, sólo serán caracterizados por su definición operacional.

Para una mejor representación de los Indicadores que propone la investigación por componentes, grupos y subgrupos, se confeccionó un organigrama, el cual representa los aspectos mencionados anteriormente y los acrónimos pertenecientes a cada indicador en el que se analiza dominio. Hay que exceptuar algunos indicadores, que no se definen en este acápite porque se derivan del propio análisis durante el transcurso y profundidad del análisis (Anexo V.1).

V.3.2.1. Indicadores Cuantitativos

El análisis cuantitativo se inicia utilizando algunos de los indicadores incluidos en los logros relativos que se agrupan en la categoría Adelanto Científico Tecnológico. Los cuales esta investigación a considerado hacerle algunas modificaciones con el objetivo que reflejen mejor el dominio bajo análisis. Los indicadores que se han adaptado son: Coeficiente de

Invención ahora calculado como Coeficiente de Invención Modificado; Tasa de Dependencia ahora calculado como Tasa de Dependencia Modificada; y Tasa de Autosuficiencia calculada ahora como Tasa de Autosuficiencia Modificada. Además de incluir dentro de este grupo como propuestas de la presente investigación, los indicadores Capacidad de Retención Tecnológica y Capacidad de Captura de Conocimiento Tecnológico.

Concluido el análisis de este primer grupo se incluyen otros grupos de indicadores que muestran cifras y datos importantes para el análisis cuantitativo del dominio, tales como: Comparaciones Internacionales (Cuba en el contexto regional); Patentes de Cuba; Clasificación de Patentes; Análisis de Citas a Patentes y por último se analizan las Patentes Foráneas Registras en Cuba.

1. Adelanto Científico Tecnológico

Presenta un grupo de indicadores que a nivel internacional son considerados ilustrativos, de los logros en el ámbito científico tecnológicos relativo a los diferentes países. En estos indicadores el logro relativo puede adoptar valores entre 0 y 1. El valor de 1 refleja (para el país que lo obtiene) la mejor situación relativa respecto al indicador o índice en cuestión. Mientras un valor 0 traduce la peor situación relativa del indicador o índice considerado. Se excluyen de este comportamiento los logros relativos obtenidos en los análisis de Tasas de Dependencia, donde las cifras más bajas, constituyen los mejores resultados (CIEM, 2004).

La clasificación de los logros relativos promedios que se utiliza en este estudio es la misma que se emplea para la comparación entre países por organismos internacionales.

MUY ALTO: $LR \geq .800$

ALTO : $0.600 \leq LR \leq 0.800$

MEDIO : $0.400 \leq LR \leq 0.600$

BAJO : $0.200 \leq LR \leq 0.400$

MUY BAJO: $LR \leq 0.200$

Los indicadores considerados internacionalmente para calcular el adelanto científico tecnológico de los países no sólo se centran en los Gastos en Investigación y Desarrollo (I+D) y el Producto Interno Bruto (PIB). Aunque el PIB es habitualmente utilizado para medir el desarrollo de una economía en función de la compra-venta de mercancías, se considera incapaz de reflejar los logros sociales de un país, las desigualdades de género, etc. Por ello existe un conjunto de indicadores que le complementan para lograr una visión más integral del dominio que se analice en términos de adelanto científico tecnológico:

- Gasto en actividades de ciencia y tecnología como porcentaje del PIB
- Gasto en investigación y desarrollo como porcentaje del PIB
- Científicos e ingenieros en investigación y desarrollo por millón de habitantes
- Paridad mujer – hombre en la cifra de investigadores
- Número de publicaciones por investigador
- Coeficiente de invención
- Tasa de dependencia
- Tasa de autosuficiencia
- Índice de creación de capacidades de ciencia y tecnología

Al no disponer de toda la información requerida para poder aplicar estos indicadores en este estudio, se diseñaron alternativas para poder definir algunos indicadores puntuales. La estrategia fue modificar determinados indicadores de los expuestos anteriormente con la intención de analizar su comportamiento en un contexto más real.

Inicialmente se propone utilizar el valor de patentes concedidas y no el de las patentes solicitadas, por suponer que los valores que se obtengan reflejan mejor la realidad existente, al trabajar con invenciones reales, no que estén solo solicitadas y en proceso de aceptación. Lo cual no constituye aún una garantía que sea un nuevo conocimiento patentable. Además de valorar que el proceso de revisión de las solicitudes de invención es extremadamente largo, en ocasiones sobrepasa el tiempo establecido, derogando muchas de las solicitudes presentadas. Por ello esta investigación propone trabajar con invenciones otorgadas, donde los requisitos de patentabilidad están comprobados y reflejan de forma más pertinente, el coeficiente de invención de la población que se estudia. Y en segundo lugar también se propone detallar el comportamiento de determinados indicadores por años, para poder sistematizar su actividad en el tiempo; y en otros por países, para saber la procedencia.

Todo lo anteriormente expuesto documenta que al no disponer de toda la información requerida para analizar los indicadores que expresan el adelanto científico tecnológico de Cuba según los organismos internacionales, sólo se analizarán los indicadores propuestos en esta investigación en su condición modificada. Los cuales son: Coeficiente de Invención Modificado, Tasa de Dependencia Modificada y Tasa de Autosuficiencia Modificada. Se agrega en este estudio la propuesta de Capacidad de Retención y Captura de Conocimiento Tecnológico.

- **Coeficiente de Invención Modificado**

El Coeficiente de Invención muestra la relación entre el número de patentes solicitudes por residentes, por cada 100 000 habitantes. Este indicador es muy utilizado por organismos

internacionales para realizar comparaciones entre países. Y según informes consultados, Cuba en este indicador es superado por otros países como Brasil, México, Venezuela, etc. (CIEM, 2004). No correspondiéndose estos valores con el nivel educacional, científico e investigativo alcanzado por el país.

Esta investigación propone usar en cambio un Coeficiente de Invención por año Modificado. El cual consiste en calcular la cantidad de patentes, pero en este caso concedidas, por cada 100000 hab. .Con la peculiaridad de aplicarlo sólo a los años entre el 2000 y el 2007, siendo éstos los únicos años oficialmente publicados por la Oficina Nacional de Estadísticas de Cuba (cuando se realizó este estudio).

$$Ci = \frac{cpn}{100000hab}$$

Ci: coeficiente de invención modificado

Cpn: cantidad de patentes (concedidas) nacionales

Hab: habitantes.

- **Tasa de Dependencia Modificada**

La Tasa de Dependencia que se utiliza para realizar comparaciones entre países, no es más que el cociente entre las patentes solicitadas por no residentes y por residentes. Donde un valor superior a 1 traduce la preeminencia de patentes solicitadas desde el exterior, en tanto una cifra menor que 1 denota que son más las patentes solicitadas por residentes en el país (CIEM, 2004).

La presente investigación propone utilizar el indicador de Tasa de Dependencia Modificada. El cual calcula los valores utilizando las patentes concedidas, en vez de las solicitadas, tanto de nacionales como de extranjeros.

$$Td_{año} = \frac{cpe_{año}}{cpn_{año}}$$

Td: tasa de dependencia

cpe: cantidad de patentes extranjeras (concedidas)

cpn: cantidad de patentes nacionales (concedidas)

- **Tasa de Dependencia Detallada**

Se propuso la elaboración y utilización de la Tasa de Dependencia Detallada en esta investigación para poder determinar con precisión, el nivel de participación y actividad de patentamiento de todos los países extranjeros por año en Cuba, en relación con la actividad de patentamiento de las patentes otorgadas a nacionales.

$$Tdd_{pais,año} = \frac{cp_{pais,año}}{cpn_{año}}$$

Tdd: tasa de dependencia detallada

Cp: cantidad de patentes (concedidas).

Cpn: cantidad de patentes (concedidas) nacionales.

- **Tasa de Autosuficiencia Modificada**

La Tasa de Autosuficiencia resulta del cociente entre las patentes solicitadas por residentes y el total de patentes solicitadas. Donde el obtener cifras altas denota los mejores logros relativos del indicador. Estudios recientes muestran a Cuba con unos de los valores más altos de la región, superada solamente por Brasil.

Esta investigación propone adaptar este indicador y utilizar para su cálculo los valores de las patentes concedidas. Definiéndose como Tasa de Autosuficiencia Modificada el cociente entre la cantidad de patentes concedidas de inventores nacionales y la cantidad de patentes concedidas a titulares nacionales, en cada año.

$$Ta = \frac{cpni}{cpnt}$$

Ta: Tasa de Autosuficiencia modificada.

Cpni: cantidad de patentes concedidas de inventores nacionales

Cpnt: cantidad de patentes concedidas a titulares nacionales.

- **Capacidad de Retención**

Este indicador se elabora a partir de otras investigaciones encaminadas a responder la interrogante ¿en que medida los países se apropian del conocimiento que producen? (Aboites, 2008). Y las orientadas a descifrar ¿existen diferencias en la apropiación del conocimiento entre economías desarrolladas o en vías de desarrollo?, donde algunos investigaciones plantean que esta temática esta estrechamente relacionada con el

dinamismo de las fuentes de crecimiento endógeno de las economías (Romer, 2001; Archibugi y Coco, 2004).

Aunque se publiquen cada año los resultados de cada país en las actividades de I+D, principalmente asociando los resultados a publicaciones en el ISI, patentes, etc. se considera que aún no existe una medida precisa para saber la apropiación y aproximación de ese nuevo conocimiento generado por cada institución o país (Jaffe y Trajtenberg, 2002).

A partir de este escenario la investigación propone usar los indicadores de capacidad de retención y captura como medidas aproximadas para saber en el ámbito tecnológico, los destinos y orígenes de las invenciones. Incluyéndolos dentro del grupo de indicadores que reflejan el adelanto científico tecnológico, poder identificar la capacidad de un país para generar y retener su propia tecnología. Este indicador calcula la cantidad de patentes de inventores y titulares nacionales, con la cantidad de patentes de inventores nacionales.

$$Cr = \frac{cpitn}{cpin}$$

Cr: capacidad de retención

cpitn: cantidad de patentes (concedidas) a inventores y titulares nacionales

cpin: cantidad de patentes (concedidas) a inventores nacionales

- **Capacidad de Captura de Conocimiento Tecnológico por años**

Otro de los indicadores que propone esta investigación es el indicador de Capacidad de Captura de Conocimiento Tecnológico dentro de los indicadores que pueden reflejar el Adelanto Científico Tecnológico de un país. El cual calcula la cantidad de patentes de inventores no nacionales y titulares nacionales, con la cantidad de patentes de titulares nacionales por años.

$$Ccapc_{año} = \frac{cpinntn}{cptn}$$

Ccapc: Capacidad de Captura de Conocimiento por años

cpinntn: cantidad de patentes de inventores no nacionales y titulares nacionales

cptn: cantidad de patentes de titulares nacionales.

- **Capacidad de Captura de Conocimiento Tecnológico detallada por país de procedencia**

Y por último este otro indicador, similar al anterior, pero calculando en este caso la captura detallada por país de procedencia del titular.

$$Ccapd_{Año.País} = \frac{cpinntn}{cptn}$$

Ccapd: Capacidad de Captura de Conocimiento por países

cpinntn: cantidad de patentes de inventores no nacionales y titulares nacionales

cptn: cantidad de patentes de titulares nacionales.

2. Indicadores de Comparación Internacional

Analiza indicadores procedentes de Cuba y que permiten representarla y compararla con el Contexto Tecnológico Regional. Dentro de los indicadores utilizados tradicionalmente para establecer comparaciones entre países en términos de patentes, esta la cantidad de patentes solicitadas y concedidas.

• Patentes Solicitadas

Es importante destacar que dentro de las estipulaciones del Manual de Patentes publicado por la OCDE, se encuentra el llamado a la aplicación y calculo correcto de la terminología.

- Solicitudes Nacionales (national application) (NA): Todas las solicitudes presentadas ante una oficina nacional.
- Solicitudes de Residentes (resident application) (RA): Todas las solicitudes presentadas ante una oficina nacional por solicitantes residentes en ese país.
- Solicitudes de no Residentes (non-resident applications) (NRA): Todas las solicitudes presentadas ante una oficina nacional por solicitantes no residentes en ese país.

Estas últimas son equivalentes a solicitudes externas (EA), donde el manual define a NRA igual que EA. Por tanto:

$$NA = RA + NRA$$

• Patentes Concedidas

Indicadores y terminología para calcular cantidad de patentes concedidas:

- Patentes Nacionales Concedidas (national patents granted) (NG)
- Patentes Concedidas Residentes (patents granted to resident inventors) (RG)

- Patentes Concedidas a no Residentes (patents granted to non-resident inventors) (NRG)

Esta última equivalente a patentes externas concedidas (external patents granted) (EG), donde NRG es igual a EG. Por tanto:

$$NG = RG + NRG$$

Tienen un similar comportamiento y forma de obtención las Patentes de Residentes (RP) y las de Patentes de no Residentes (RnP).

3. Patentes de Cuba

Del total de patentes registradas en Cuba en el periodo estudiado, en este apartado solo se analizan las concedidas a titulares cubanos. Mediante los siguientes indicadores:

- **Cantidad de Patentes de titulares por año:** este indicador cuenta la cantidad de patentes por titular en años.

$$Ptc = \Pi_{\mathfrak{S}(patente), titular, año} \sigma_{titulares.pais=pais} (PATENTES \triangleright \triangleleft Titulares \triangleright \triangleleft Pais)$$

Ptc: cantidad de patentes de titulares por años

- **Tipologías de documento de patentes:** cantidad de patentes por tipología de documento de patentes.

$$TipD = \Pi_{\mathfrak{S}(patente), tipodedocumento} (PATENTE)$$

TipD: Cantidad de patentes por tipos de documentos

- **Potencial Titular:** cantidad de titulares

$$PoT = \Pi_{\mathfrak{S}(titular)} \sigma_{titulares.pais=pais} (Titulares \triangleright \triangleleft Pais)$$

PoT = Potencial Titular

- **Cantidad de patentes por titular.**

$$PT = \Pi_{\mathfrak{S}(patente), titular} \sigma_{titulares.pais=pais} (PATENTE \triangleright \triangleleft Titulares \triangleright \triangleleft Pais)$$

PT= cantidad de patentes por titular

- **Potencial Inventor:**

$$PoI = \prod_{\mathfrak{Z}(\text{inventor})} \sigma_{\text{inventores.pais=pais}} (\text{Inventores} \triangleright \triangleleft \text{Pais})$$

PoI= Potencial Inventor

- **cantidad de patentes por inventor.**

$$PI = \prod_{\mathfrak{Z}(\text{patente}), \text{inventor}} \sigma_{\text{inventores.pais=pais}} (\text{PATENTE} \triangleright \triangleleft \text{inventores} \triangleright \triangleleft \text{Pais})$$

PI= cantidad de patentes por inventor

Otro de los indicadores cuantitativos que propone la investigación, es analizar la productividad de los inventores del dominio desde la perspectiva de género.

La terminología de Género por su carácter interdisciplinario muestra unas dinámicas complejas y por su influencia social y cultural presenta unos problemas peculiares y representativos de la consideración social que recibe esta temática (López-Huertas y Torres, 2005). En Informes de Estudios del Banco Mundial sobre América Latina y el Caribe (ALC), se encuentra definido que Género es una categoría relacional que identifica roles socialmente contruidos y relaciones entre hombres y mujeres. Ser hombre y mujer son procesos de aprendizaje surgidos de patrones socialmente establecidos, y fortalecidos a través de normas, y otros factores. Los roles de género se modifican en el tiempo reflejando cambios en las estructuras de poder y en la normativa de los sistemas sociales.

Desde esta perspectiva el progreso científico y tecnológico no puede constituir un fin en sí mismo, sino un medio para promover el desarrollo humano equitativo de una sociedad (Centro de Investigación...., 2003). Estas y otras razones hacen que el tema género, forme parte de los Objetivos del Milenio. La igualdad entre hombres y mujeres y el empoderamiento de la mujer son componentes esenciales de las Metas del Milenio. Constituyendo su tercera meta y una de las más cruciales a la hora de alcanzar el resto de las metas.

En Cuba se han obtenido logros significativos en este tercer objetivo. Aunque aún subsisten algunas concepciones y estereotipos sexistas en la división sexual del trabajo, lo que en ocasiones limita el desarrollo y promoción de no pocas mujeres, en general, los indicadores que se aplican reflejan una alta presencia de la mujer en sectores de impacto. Por ejemplo, las niñas superan a los niños en las matrículas secundarias y terciarias, lo que

repercute después en empleos de mejor calidad para las féminas; ocupan más del 40% de los empleos remunerados estatales no agrícolas; y más del 50% de los profesionales y técnicos ocupados en el año; conquistando en el años 2003 el 36% de los escaños parlamentarios (Objetivos de Desarrollo..., 2004). Y dentro de los países de la región ostenta el mayor valor de paridad mujer – hombre, respecto al número de investigadores (unas 140 mujeres por cada 100 hombres) (CIEM, 2004).

Con el propósito de cuantificar la equidad de las mujeres respecto a los hombres en cuanto a participación económica y social, se definió el indicador Paridad Mujer – Hombre calculando su participación en una actividad específica (CIEM, 2000).

- **Paridad Mujer – Hombre:** tiene el propósito de cuantificar la equidad de las mujeres respecto a los hombres en cuanto a participación económica y social

$$MH = \frac{CM}{CH} \times 100$$

MH= Paridad Mujer Hombre.

CM= Cantidad de Mujeres.

CH= Cantidad de Hombres.

Un resultado inferior a 100% en este indicador muestra que el nivel relativo de participación de las mujeres es inferior al de los hombres; y si adopta un valor superior a 100% indica lo contrario. Esta investigación propone aplicar el indicador Paridad Mujer – Hombre en la actividad de patentamiento cubana entre 1997 y el 2008, para poder analizar el dominio tecnológico de Cuba desde la perspectiva de género.

A continuación se siguen explicando el resto de los indicadores que pertenecen al grupo de patentes de titulares cubanos, donde ahora se propone medir la incidencia investigativa del dominio en los diferentes niveles de la CIP.

- **Productividad por sección de la CIP:** muestra de forma gráfica la cantidad de patentes por sección de la CIP.

$$Cps = \Pi_{\mathfrak{N}(patente),seccion} (PATENTE \triangleright \triangleleft CLASIFICACION)$$

Cps= cantidad de patentes por secciones de la CIP

- **Productividad por Clases de la CIP:** muestra de forma gráfica la cantidad de patentes por clases de la CIP.

$$Cpc = \Pi_{\mathfrak{S}(\text{patente}), \text{seccion} | \text{clase}} (\text{PATENTE} \triangleright \triangleleft \text{CLASIFICACION})$$

Cpc= cantidad de patentes por clases de la CIP

- **Productividad por subclases de la CIP:** muestra de forma gráfica la cantidad de patentes por Subclases de la CIP.

$$CpSc = \Pi_{\mathfrak{S}(\text{patente}), \text{seccion} | \text{clase} | \text{subclass}} (\text{PATENTE} \triangleright \triangleleft \text{CLASIFICACION})$$

CpSc= cantidad de patentes por Sub clases de la CIP

- **Productividad por grupos de la CIP:** muestra de forma gráfica la cantidad de patentes por grupos de la CIP.

$$Cpg = \Pi_{\mathfrak{S}(\text{patente}), \text{seccion} | \text{clase} | \text{subclass} | \text{grupo}} (\text{PATENTE} \triangleright \triangleleft \text{CLASIFICACION})$$

Cpg= cantidad de patentes por grupos de la CIP

- **Productividad por subgrupos de la CIP:** muestra de forma gráfica la cantidad de patentes por Subgrupos de la CIP.

$$CpSg = \Pi_{\mathfrak{S}(\text{patente}), \text{seccion} | \text{clase} | \text{subclass} | \text{grupo} | \text{subgrupo}} (\text{PATENTE} \triangleright \triangleleft \text{CLASIFICACION})$$

CpSg= cantidad de patentes por Sub grupos de la CIP

- **Productividad por secciones de la CIP por año:** muestra la cantidad de patentes por sección por años.

$$Cps_{\text{año}} = \Pi_{\mathfrak{S}(\text{patente}), \text{seccion}, \text{año}} (\text{PATENTE} \triangleright \triangleleft \text{CLASIFICACION})$$

Cps_{año} = cantidad de patentes por secciones de la CIP por años

- **Productividad por clases de la CIP por año:** muestra la cantidad de patentes por clases por años.

$$Cpc_{año} = \Pi_{\mathfrak{S}(patente), seccion|clase, año} (PATENTE \triangleright \triangleleft CLASIFICACION)$$

$Cpc_{año}$ = cantidad de patentes por clases de la CIP por años

- **Productividad por subclases de la CIP por año:** muestra la cantidad de patentes por subclases por años.

$$CpSc_{año} = \Pi_{\mathfrak{S}(patente), seccion|clase|subclase, año} (PATENTE \triangleright \triangleleft CLASIFICACION)$$

$CpSc_{año}$ = cantidad de patentes por subclases de la CIP por años

- **Productividad por grupos de la CIP por año:** muestra la cantidad de patentes por grupos por años.

$$Cpg_{año} = \Pi_{\mathfrak{S}(patente), seccion|clase|subclase|grupo, año} (PATENTE \triangleright \triangleleft CLASIFICACION)$$

$Cpg_{año}$ = cantidad de patentes por grupos de la CIP por años

- **Productividad por subgrupos de la CIP por año:**

$$CpSg_{año} = \Pi_{\mathfrak{S}(patente), seccion|clase|subclase|grupo|subgrupo, año} (PATENTE \triangleright \triangleleft CLASIFICACION)$$

$CpSg_{año}$ = cantidad de patentes por subgrupos de la CIP por años

- **Descomposición por sección, clase, subclase, grupo y subgrupo de la CIP:** estos 5 indicadores muestran gráficas diferentes, la composición de cada nivel en el dominio estudiado. Con el objetivo de poder saber cuáles especialidades temáticas del conocimiento tecnológico se han desarrollado en el dominio que se analiza. Permite medir la magnitud u alcance de las investigaciones de un dominio en cada nivel de la CIP.

Y por último después de haber analizando la distribución de las patentes por tipo de tecnología mediante los diferentes niveles de la clasificación, se aplica la Tabla de Correspondencia ISI-Fhg/OST/INPI para conocer la distribución de las patentes pero por sectores industriales (Ver Capítulo II). Lo cual se logra utilizando tablas de concordancia entre el sistema de clasificación técnica de patentes y las clases de los sectores industriales o ramas de actividad clasificados según la ISIC, ofreciendo un estimado razonable de los patrones de comportamiento de las patentes por industrias. En este caso de estudio, se propone utilizar también la tabla de concordancia elaborada por la OCPI, considerada muy

útil en los análisis de dominios tecnológicos porque permite conocer la orientación de las invenciones por sectores de la economía y de esta forma, medir sus impactos, aportes o beneficios a la economía.

- **Indicador de Correspondencia ISI-Fhg/OST/INPI:** Suma de todas las subclases de la CIP que se corresponden con las clasificaciones por subclases que estable el ISI-Fhg/OST/INPI, o sea suma de las co ocurrencia de subclases temáticas.
- **Tablas de Correspondencia OCPI:** Suma de todas las clasificaciones de la CIP que se corresponden con los grupos de clasificaciones que estable el ISI-Fhg/OST/INPI, o sea suma de las co ocurrencia de clasificaciones.

4. Citas a patentes

Ante las limitaciones expuestas en el Capítulo II sobre el indicador de citas que presentan las patentes cubanas. Esta investigación tomó exclusivamente como medida, identificar las patentes que más han sido citadas o citas han recibido, orientando su análisis a: sus titulares, clasificaciones que presentan, etc. buscando de esta forma, argumentos que justifiquen el porqué son altamente citadas en el dominio que se analiza.

$$C_p = \Pi_{\mathfrak{Z}(\text{patentereferenciada})} (PATENTE \triangleright \triangleleft REFERENCIA S)$$

5. Tecnologías foráneas protegidas en Cuba

Del total de patentes registradas en Cuba en el periodo estudiado, en este apartado solo se analizan las concedidas a titulares extranjeros. Mediante los siguientes indicadores:

- **Patentes por países:** indicador que cuantifica el número de patentes protegidas en Cuba por país de procedencia.

$$P_{ext} = \Pi_{\mathfrak{Z}(\text{patente}), \text{pais}} (PATENTE \triangleright \triangleleft TITULARES \triangleright \triangleleft PAIS)$$

C_{pp} = Cantidad de patentes por país.

- **Patentes de titulares extranjeros:** cuantifica la cantidad de patentes por titulares extranjeros.

$$P_{Text} = \Pi_{\mathfrak{Z}(\text{patente}), \text{titulares}} \sigma_{\text{pais} \neq \text{cuba}} (PATENTE \triangleright \triangleleft TITULARES \triangleright \triangleleft PAIS)$$

P_{Text} = Cantidad de patentes por titulares extranjeros.

- **Patentes de inventores extranjeros:** cuantifica la cantidad de patentes por inventores extranjeros.

$$P_{ext} = \Pi_{\mathfrak{S}(patente), inventores} \sigma_{pais \neq cuba} (PATENTE \triangleright \triangleleft INVENTORS \triangleright \triangleleft PAIS)$$

P_{ext} = Cantidad de patentes por Inventores extranjeros.

- **Patentes de países extranjeros por sección, clase y subclase de la CIP:** estos 3 indicadores representan en gráficas diferentes, la cantidad de patentes que tiene cada titular en estos 3 niveles de la CIP en el dominio que se analiza.

$$P_{extCIP} = \Pi_{\mathfrak{S}(patente), pais, CIP} \sigma_{pais \neq cuba} (CLASIFICACION \triangleright \triangleleft PATENTE \triangleright \triangleleft TITULARES \triangleright \triangleleft PAIS)$$

- **Descomposición de titulares extranjeros por subclase CIP:** este indicador grafica la composición del nivel subclase, en el dominio estudiado. Con el objetivo de analizar puntualmente a donde se orientan las aplicaciones, procedimientos, productos, etc. que patentan otros países en el dominio que se analiza.
- **Patentes tramitadas vía PCT por año:** este indicador cuantifica la cantidad de patentes que han sido tramitadas en el dominio por vía PCT.

$$P_{pct} = \Pi_{\mathfrak{S}(patente), año} \sigma_{pct \neq \phi} (PATENTE)$$

V.3.2.2. Indicadores Relacionales

En este componente investigativo del dominio se incluyen 4 grupos con indicadores orientados a conocer la productividad de los titulares, los inventores, las relaciones entre ellos, introduciendo un grupo que analiza tetralogías. Este último es una iniciativa de esta investigación para poder representar en términos de productividad mediante relaciones, el comportamiento de 4 de las variables más importantes del dominio. Al final, se obtiene en un solo mapa la productividad de titulares, inventores, años y clasificación.

1. Productividad de Titulares

- **Patentes de titulares cubanos relacionados por año:** este indicador cuenta la cantidad de patentes que tiene cada titular, relacionándolos con cada uno de los años estudiados.

$$TA_{cu} = \Pi_{\mathfrak{S}(patente), titular, año} \sigma_{pais=cuba} (PATENTE \triangleright \triangleleft TITULARES \triangleright \triangleleft PAIS)$$

- **Patentes de titulares cubanos relacionados por sección, clase y subclase de la CIP:** Son tres indicadores diferentes que relacionan la cantidad de patentes que tiene cada titular con los 3 niveles de la CIP. En su representación visual se revelan los sectores del conocimiento tecnológico más productivos para cada titular. Se muestran, las estructuras y relaciones de los titulares entre las diferentes áreas de especialización tecnológica, así como la intensidad de cada relación a partir del grosor de cada línea.

$$TCIP = \Pi_{\mathfrak{S}(patente), titular, CIP} \sigma_{pais=cuba} (CLASIFICACION \triangleright \triangleleft PATENTE \triangleright \triangleleft TITULARES \triangleright \triangleleft PAIS)$$

- **Titulares cubanos con más patentes por clases de la CIP:** indicador que relaciona a los titulares con mayor cantidad de patentes en las clases de la CIP.

$$TCIPc_{cu} = \Pi_{\mathfrak{S}(patente), titular, clase} \sigma_{pais=cuba} (CLASIFICACION \triangleright \triangleleft PATENTE \triangleright \triangleleft TITULARES \triangleright \triangleleft PAIS)$$

- **Patentes de titulares cubanos relacionados con las subclases más productivas de la CIP:** indicador que relaciona a los titulares con mayor cantidad de patentes por las subclases de la CIP.

$$TCIPsc_{cu} = \Pi_{\mathfrak{S}(patente), titular, subclase} \sigma_{pais=cuba} (CLASIFICACION \triangleright \triangleleft PATENTES \triangleright \triangleleft TITULARES \triangleright \triangleleft PAIS)$$

2. Productividad de Inventores

- **Patentes de inventores cubanos relacionados por año:** este indicador cuenta la cantidad de patentes que tiene cada inventor, relacionándolos con cada uno de los años estudiados.

$$IA_{cu} = \Pi_{\mathfrak{S}(patente), inventores, año} \sigma_{pais=cuba} (Patentes \triangleright \triangleleft TITULARES \triangleright \triangleleft PAIS)$$

- **Patentes de inventores cubanos relacionados con las clases más productivas de la CIP:** indicador que relaciona a los inventores con mayor cantidad de patentes en las clases de la CIP.

$$ICIPc_cu = \Pi_{\mathfrak{Z}(patente),inventores,clase} \sigma_{pais=cuba} (CLASIFICACION \triangleright \triangleleft PATENTES \triangleright \triangleleft INVENTORES \triangleright \triangleleft PAIS)$$

- **Patentes de inventores cubanos relacionados con las subclases más productivas de la CIP:** indicador que relaciona a los inventores con mayor cantidad de patentes por las subclases de la CIP.

$$ICIPsc_cu = \Pi_{\mathfrak{Z}(patente),inventores,subclasse} \sigma_{pais=cuba} (CLASIFICACION \triangleright \triangleleft PATENTES \triangleright \triangleleft INVENTORES \triangleright \triangleleft PAIS)$$

3. Relaciones entre titulares e inventores

Este indicador revela los grupos de investigación de cada titular, deduciendo el tamaño del núcleo de investigadores que poseen trabajando en tareas de I+D+I. Así como conocer para quienes trabajan los inventores, quienes financian sus investigaciones, quienes las protegen y comercializan, así como las posibles relaciones que se establecen entre estos y los diferentes titulares, revelando los orígenes del sector institucional de cada inventor, o su autonomía tecnológica.

$$TI = \Pi_{\mathfrak{Z}(patente),inventores,titulares} \sigma_{pais=cuba} (TITULARES \triangleright \triangleleft PATENTES \triangleright \triangleleft INVENTORES \triangleright \triangleleft PAIS)$$

4. Tetralogías tecnológicas

- **Titulares, inventores, años y secciones de la CIP:** indicador que representa en un solo mapa, las relaciones que conviven entre estas 4 variables. Se representan mediante relaciones, el comportamiento de los titulares, inventores, años y secciones de la CIP, obteniendo en una sola imagen una fotografía de cada variable.

$$TIACIPs = \Pi_{\mathfrak{Z}(patente),titulares,inventores,año,seccion} \sigma_{pais=cuba} (CLASIFICACION \triangleright \triangleleft Patentes \triangleright \triangleleft INVENTORES \triangleright \triangleleft PAIS)$$

- **Titulares, inventores, años y clases de la CIP:** representa en un solo mapa, las principales relaciones entre titulares, inventores, años y clases de la CIP.

$$TIACIPc = \Pi_{\mathfrak{Z}(patente),titulares,inventores,año,clase} \sigma_{pais=cuba} (CLASIFICACION \triangleright \triangleleft Patentes \triangleright \triangleleft INVENTORES \triangleright \triangleleft PAIS)$$

- **Titulares, inventores, años y subclases de la CIP:** representa en un solo mapa, las principales relaciones entre titulares, inventores, años y subclases de la CIP.

$$TIACIPsc = \Pi_{\mathfrak{S}(patente), titulares, inventores, año, subclase} \sigma_{pais=cuba} (CLASIFICACION \triangleright \triangleleft Patentes \triangleright \triangleleft INVENTORES \triangleright \triangleleft PAIS)$$

V.3.2.3. Indicadores de Colaboración

Anualmente los países industrializados, y los en vías de desarrollo (menor medida) invierten cuantiosos recursos en producir nuevo conocimiento, mediante sus programas de I+D. Lo cual en medio de la globalización no solo involucra a instituciones y universidades nacionales, sino que la tendencia creciente esta en extenderse y construir redes internacionales como estrategia para alcanzar mejores resultados en las investigaciones (Lundvall, 2000).

Este grupo de indicadores permite establecer asociaciones entre países, titulares, inventores y clasificaciones que aparecen conjuntos en los documentos de patentes. Así como poder saber su comportamiento en el tiempo.

1. Colaboración entre clasificaciones temáticas

- **Patentes con secciones, clase y subclase conjuntas de la CIP:** Estos 3 indicadores se muestran en mapas diferentes. Cada uno de ellos visualiza la cantidad de patentes que tienen secciones, clases o subclases conjuntas respectivamente en la clasificación. Lo que indica que la patente reivindica contenidos presentes en esas secciones, clases o subclases temáticas, según sea el caso. El tamaño de los círculos representan la cantidad de relaciones que tiene una determinada sección con otra y el grosor de las líneas la intensidad de las relaciones conjuntas (entiéndase cantidad de patentes).
- **Clases conjuntas de la CIP por titular e inventor:** son 2 indicadores que representan de forma diferenciada la actividad por titulares y por inventores. En ambos mapas se representan las clases que han sido trabajadas de forma conjunta relacionándolas con sus titulares e inventores. Se obtienen dos mapas con las clases conjuntas más significativas, uno con los titulares que están investigando en esas clases para la generación de su portafolio de patentes; y otro mapa con los inventores que han investigado en esas clases en la generación de sus patentes.
- **Subclases conjuntas de la CIP por titular e inventor:** son 2 indicadores que representan de forma diferenciada la actividad por titulares y por inventores. En ambos mapas se representan las subclases que han sido trabajadas de forma

conjunta relacionándolas con sus titulares e inventores. Se obtienen dos mapas con las subclases conjuntas más significativas, uno con los titulares que están investigando en esas subclases para la generación de su portafolio de patentes; y otro mapa con los inventores que han investigado en esas clases en la generación de sus patentes.

2. Colaboración entre titulares e inventores

- **Co titulación:** indicador que representa los titulares que han participado en la generación y obtención de manera conjunta de una invención, así como la intensidad de aparición y sus relaciones.
- **Co invención:** indicador que representa los inventores que han participado de forma conjunta en las investigaciones realizadas para generar una nueva invención o patente, así como la intensidad de aparición y sus relaciones.

3. Colaboración Triple Hélice (Universidad-Empresa Gobierno)

El modelo Triple Hélice como fue explicado anteriormente en el Acápite V.3 se propuso entre otras cosas, como una herramienta para estudiar las relaciones que existen entre las complejas dinámicas presentes en los resultados de científicos generados en ámbitos universitarios, empresariales y del estado (Leydesdorff y Meyer, 2003). Ahora muy distante de la propuesta en 1980 de Estados Unidos sobre la introducción de la Bayh-Dole Act que permitía la solicitud de patentes de universidades bajo la utilización de los fondos federales y de otras tendencias surgidas a partir de la popularización de estudios sobre Modelos de Doble y Triple Hélice en la Europa, aparece la iniciativa cubana. La cuál identificó un grupo de objetivos prioritarios tales como: Industrialización del país, Fomentar la Diversificación de Productos Agrícolas, Sustitución de Importaciones, Fomentar la Industria de Bienes de Capital, etc., para lo cual se requería tanto de una robusta infraestructura científico tecnológica, como de recursos humanos altamente calificados y de un sostenido financiamiento, para lograr emprender con éxito ésta nueva etapa dentro de la estrategia de desarrollo científico tecnológico del país.

En esta coyuntura surgen (en la medida de las posibilidades del país) un grupo de centros especializados nombrados Centros del Polo Científico, con recursos humanos de excelencia, bajo el financiamiento directo del consejo de estado, y con la alta misión de investigar en las prioridades identificadas por el país. Caracterizados por: una concepción de cooperación mutua, trabajando las fortalezas por territorios; y fundamentalmente no requiriendo estructuras administrativas adicionales, teniendo como fin, trabajar en ciclo cerrado, para

desarrollar la investigación-desarrollo-producción-comercialización de nuevos productos y procesos de alta tecnología.

A partir de esta concepción desarrollada en el país, en este análisis se pretende mostrar el comportamiento de las relaciones y resultados que han existido en Cuba entre Universidades-Empresas-Gobierno, en el periodo de tiempo que se analiza. Se identifica, en este caso de estudio, al Gobierno como aquellos centros de investigación e instituciones que desarrollan actividades de investigación y desarrollo, trabajando bajo la dirección directa del consejo de estado (Centros del Polo Científico). Se realiza esta distinción, porque aunque exista una única Política Nacional de Ciencia y Técnica, con una Estrategia Nacional para dirigir la actividad de forma articulada definiendo las mismas Prioridades Investigativas para todo el país (Ver Capítulo III), además de que el gobierno cubano también apoye en el presupuesto de todas las universidades, empresas, instituciones, industrias, etc. se determinó en ésta investigación identificar a los centros del Polo Científico como intereses del gobierno o del estado, porque en el resto de los casos existen ministerios e instituciones rectoras intermedias entre el estado y los centros productores (universidades, empresas, industrias, etc.) mientras que en el caso de los Centros del Polo Científicos no. Estos centros son coordinados y financiados por el consejo de estado así como sus producciones pertenecen al estado cubano.

Razones por lo cual se determinó realizar el análisis de Triple Hélice dividiéndolo en 3 grupos. En un primer momento, se analiza la cantidad de patentes que los titulares de cada grupo posee, su comportamiento por años y posteriormente los sectores del conocimiento tecnológico en los cuales trabajan, identificando las áreas del conocimiento donde existen las mayores relaciones de Triple Hélice en Cuba.

- **Triple Hélice por CIP [sección – hasta el subgrupo] (TH-CIP):** Son 5 indicadores que describen el comportamiento de la triple hélice cubana por cada nivel de la clasificación tecnológica.
- **Triple Hélice conjunta (TH-TH):** Este indicador muestra la relación conjunta entre Universidad, Empresa y Gobierno.
- **Triple Hélice conjunta por CIP [sección – hasta el subgrupo] (TH-TH-CIP):** Son 5 indicadores dedicados a mostrar el comportamiento de cada arpa de la hélice cubana conjunta por cada nivel de la técnica, entiéndase CIP.

4. Colaboración internacional con Cuba

- **Países de titulares conjuntos:** Este indicador representa las relaciones e intensidad de los países de los titulares que de forma conjunta participaron en la obtención de nuevas tecnologías.
- **Países de inventores conjuntos** Este indicador representa las relaciones e intensidad de los países de los inventores que de forma conjunta participaron en la obtención de nuevas tecnologías.
- **Titulares conjuntos por país:** Este indicador representa la cantidad relaciones y su intensidad entre los titulares que de forma conjunta han colaborado en la obtención de nuevas tecnologías y sus países de procedencia.
- **Cantidad de patentes por año (titulares conjuntos):** Este indicador muestra la distribución en el tiempo de la cantidad de patentes de aquellos titulares que se han unido para juntos patentar las nuevas tecnologías.
- **Cantidad de patentes por año (Inventores conjuntos):** Este indicador muestra la distribución en el tiempo de la cantidad de patentes de aquellos inventores que se han unido para juntos patentar las nuevas tecnologías.
- **Cantidad de patentes por CIP (sección, clase, subclase, grupo y subgrupo) de titulares conjuntos:** Este indicador muestra la distribución temática las patentes de aquellos titulares que se han unido para juntos patentar las nuevas tecnologías.
- **Cantidad de patentes por CIP (sección, clase, subclase, grupo y subgrupo) de inventores conjuntos:** Este indicador muestra la distribución temática las patentes de aquellos inventores que se han unido para juntos patentar las nuevas tecnologías.
- **Cantidad de patentes por titular (titulares conjuntos):** Este indicador muestra la cantidad de patentes que tiene cada titular que de forma conjunta ha obtenido patentes.
- **Cantidad de patentes por inventor (inventores conjuntos):** Este indicador muestra la cantidad de patentes que tiene cada inventor que de forma conjunta ha obtenido patentes.

V.3.2.4. Indicadores de Co ocurrencias

1. Co ocurrencias de palabras en el título

- **Co palabras título:** este indicador representa las relaciones de co ocurrencias de palabras que coexisten en los títulos de las patentes, generando un mapa con las palabras que presentan mayores combinaciones dentro del dominio.

2. Co ocurrencias de palabras en el resumen

- **Co palabras resumen:** indicador que busca las combinaciones de palabras que más coexistan en el resumen de las patentes del dominio que se analiza.
- **Co palabras resumen en patentes con clasificaciones conjuntas:** indicador que busca las combinaciones de palabras que más coexistan en el resumen de las patentes con clasificaciones conjuntas dentro del dominio que se analiza.
- **Sub-co palabras del resumen:** este indicador se elabora a partir de la búsqueda (dirigida) de uno o dos términos dentro del resumen de las patentes del dominio que se analiza. Se obtiene un sub-mapa que representa de forma más ampliada las relaciones de co ocurrencia entre las palabras de la búsqueda dirigida, como parte del mapa principal.

3. Co ocurrencias de palabras en el claim

- **Co palabras en el claim:** este indicador representa las relaciones de co ocurrencias de palabras en el campo reivindicaciones o claim de las patentes, generando un mapa con las palabras que presentan mayores combinaciones dentro del dominio que se analiza.
- **Co palabras claim en patentes con clasificaciones conjuntas:** indicador que busca las combinaciones de palabras que más coexisten en el claim de las patentes con clasificaciones conjuntas dentro del dominio que se analiza.
- **Sub-Co palabras del claim:** este indicador se elabora a partir de la búsqueda (dirigida) de uno o dos términos dentro del claim de las patentes del dominio que se analiza, obteniendo un sub-mapa que representa de forma más ampliada las relaciones de co ocurrencia entre esas palabras, como parte del mapa principal.

4. Co ocurrencias de palabras la CIP

- **Co palabras en la CIP:** indicador que representa las relaciones de co ocurrencias de palabras en el campo correspondiente a la clasificación(grupo y subgrupo) internacional de patentes. Se genera un mapa con los términos descriptivos de la clasificación, que mayores combinaciones muestran dentro del dominio que se analiza.
- **Co palabras CIP en patentes con subclases conjuntas:** indicador que busca las combinaciones de palabras que más coexisten en los términos descriptivos de la clasificación (grupo y subgrupo), de aquellas patentes con clasificaciones conjuntas dentro del dominio analizado.
- **Sub-Co palabras de la CIP:** este indicador se elabora a partir de la búsqueda (dirigida) de uno o dos términos dentro de descripción temática de la clasificación(grupo y subgrupo), de las patentes del dominio que se analiza, obteniendo un sub-mapa que representa de forma más ampliada las relaciones de co ocurrencia entre esas palabras, como parte del mapa principal.

Antes de concluir es importante volver a reiterar que estos indicadores propuestos no tienen que obligatoriamente ser aplicados todos (91 indicadores) para representar o describir un dominio tecnológico, por ello se dividieron y agruparon en diferentes componentes. Pero esta investigación decide aplicarlos todos porque es parte de su propuesta metodológica y para que además fuesen demostradas sus potencialidades al ser utilizados e implementados en un caso de estudio concreto

Anunciada y explicada la metodología e indicadores que propone esta investigación para la Visualización de Análisis de Dominios Tecnológicos, se procede en el próximo capítulo a su aplicación, analizando el Dominio Tecnológico de Cuba, en términos de patentes concedidas por la Oficina Cubana de la Propiedad Industrial entre los años 1997 y el 2008.

Conclusiones Parciales

El análisis realizado a profundidad en este capítulo permitió llegar a las siguientes conclusiones:

1. Se consideró a partir de la revisión bibliográfica sobre las diferentes metodologías que existen, tanto las metodologías internacionales como las metodologías propias

(públicas o privadas), desarrolladas a partir de los principios y aportes de la Bibliometría, las limitadas contribuciones que ha ofrecido el documento de patente en términos de unidad de análisis y de medida, a la evaluación y medición de la ciencia y la tecnología.

2. Se propuso como proceder metodológico en los análisis de dominios tecnológicos, la combinación de indicadores métricos con los aportes metodológicos de redes sociales, combinados a su vez con otras técnicas (Pathfinder y Kamada Kawai) que permiten optimizar la representación de los análisis del dominio. Todo lo cual contribuye a generar mapas científicos tecnológicos, ya que a diferencia de los Dominios Científicos, en la Visualización de Análisis de Dominios Tecnológicos se considera tan importante conocer los esfuerzos que realizan las universidades, empresas y el gobierno/estado, así como sus capacidades (stocks de conocimiento y flujos) y beneficios (impactos económicos y sociales), como cuantificar los propios resultados tecnológicos (innovaciones) en términos de productividad. En este caso, es tan importante el alcance de los resultados, como los flujos de información científico tecnológica que se establecen en el proceso de su generación entre temáticas, instituciones, investigadores, etc. Por ello la necesidad de aplicar diversos indicadores y combinar diferentes técnicas, que permitan representar el dominio desde diferentes perspectivas de análisis.
3. Se manifestó la necesidad de utilizar otras bases de datos y fuentes de información; indicadores más complejos y diversos; y en determinados casos, otra unidad de análisis y medidas para poder realizar análisis de dominios tecnológicos.
4. Se identificó en esta investigación a la Clasificación Internacional de Patentes, como la principal fortaleza de los documentos de patente. Por ser un sistema de clasificación único en su tipo, al contener todos los sectores tecnológicos con una estructura intelectual uniforme, características nada comparables con las limitadas y diversas taxonomías que existen del conocimiento científico. Argumento que respalda su selección como unidad de análisis en la mayoría de los componentes investigativos del dominio analizado. Ya que abarca en sus diferentes niveles temáticos, todos los conocimientos incluidos en el ámbito científico tecnológico (específicamente los que trabajan las patentes de invención), lo que permite representar tanto la productividad (cantidad de patentes) como el progreso tecnológico por sectores en un dominio.
5. Se comprobó que la Clasificación Internacional de Patentes permite aglutinar todos los documentos de patentes por las diferentes secciones del conocimiento técnico,

agrupando a su vez para su análisis el comportamiento de otras variables asociadas, todo lo cual representa al dominio que se analiza.

6. Se diferenciaron las unidades de medidas y las relaciones con las variables, en cada componente, en este caso de estudio, a partir del segundo componente, todas las variables fueron comparadas y relacionadas con la Clasificación Internacional de Patentes.
7. Metodológicamente se identificó las Clasificaciones Conjuntas de Patentes como la mejor unidad de medida, con la que se cuenta hoy para obtener información temática de alto valor agregado, en términos de colaboración tecnológica. A partir de la cual también se puede representar de forma esquemática, la imagen de un dominio tecnológico.
8. Se reconoció a las Clasificaciones Conjuntas de Patentes como entidad de clasificación válida en la representación de la estructura de un dominio tecnológico, para identificar relaciones temáticas, semánticas, intelectuales, etc. y su posible utilización como unidad de medida. Así como la posibilidad del uso de los inventores, titulares y otras variables presentes en los documentos de patentes con clasificaciones conjuntas, como entidades de relaciones de las clasificaciones conjuntas (ampliando la representación del dominio). No encontrándose una propuesta similar, en ningún otro estudio en la revisión del estado del arte realizado.
9. Se delimitó que la generalidad en la representación de las relaciones establecidas entre clasificaciones conjuntas, consiste en que no existen relaciones verticales entre todos los niveles jerárquicos de las clasificaciones que hayan sido otorgadas de manera conjunta a una patente. Lo que hace que entre las grandes secciones de la técnica, vayan tomando las primeras posiciones aquellas clasificaciones que hayan acumulado más relaciones por niveles temáticos.
10. Se observó que las clasificaciones conjuntas que han acumulado más relaciones (han colaborado más veces), se corresponden en un gran porcentaje con las primeras posiciones obtenidas en el análisis cuantitativo de la productividad temática del dominio. En este caso, no se propone este comportamiento como una generalidad en los dominios tecnológicos, aunque se considera que tiene altas probabilidades de ocurrencia.
11. Se definió que el comportamiento de las relaciones en las clasificaciones conjuntas no es equivalente a la suma de las patentes sino a la intensidad de las relaciones entre los diferentes niveles temáticos. Por lo cual las relaciones pueden modificarse y

ofrecer nuevos datos del comportamiento de las variables, en función de sus relaciones en los diferentes niveles de la clasificación.

12. Se propuso la utilización de las Clasificaciones Conjuntas de Patentes como unidad de medida que permite medir, la multi e interdisciplinaridad que ocurre en un dominio tecnológico, a partir de las relaciones creadas entre las propias clasificaciones, no hallando una proposición similar en ningún otro estudio en la revisión de la literatura consultada.
13. Se expone, que es posible utilizar las Clasificaciones Conjuntas de Patentes para identificar relaciones multi e interdisciplinaridad, a partir de las diferentes perspectivas curriculares y no disciplinarias involucradas en los resultados científico tecnológicos patentados. Lo cual es posible entre otras causas porque la patente, en primera instancia se considera un resultado de la innovación tecnológica, la cual proviene de múltiples fuentes de información; y en segundo lugar porque a diferencia de los documentos científicos, el documento de patente posee una clasificación estandarizada que contiene la estructura intelectual del conocimiento tecnológico del dominio, por niveles temáticos de complejidad.
14. Se planteó la elaboración de indicadores que relacionan 4 variables juntas, lo cual se nombra en esta Tesis doctoral como Tetralogías Tecnológicas. Las cuales permiten generar un mapa que representa en una sola imagen, los comportamientos que mayor coincidencia tienen en las variables: titular, inventor, año, clasificación. No localizando en la literatura consultada ningún otro estudio de patentes, que utilice 4 variables juntas en un análisis para identificar patrones.
15. Se expuso la utilización de los campos: Título, Resumen, Reivindicaciones (Claim) y Clasificación para realizar análisis de co palabras, e identificar los términos más relevantes del dominio tecnológico.
16. Se destaca en este estudio, la inclusión del campo clasificación dentro de los análisis de co palabras, representando de forma indiscutible, uno de los aportes más novedoso de esta investigación. No encontrado en ningún otro estudio dentro de la literatura sobre el tema, que aplique estas técnicas de co ocurrencias de la forma que propone esta investigación. Lo cual es plenamente válido y demostrable, ya que cada nivel jerárquico tiene un título lo suficientemente representativo como para que describa el alcance temático del nivel de la clasificación, y sobre el cual se puede aplicar el análisis de co palabras.

17. Se agregó a la metodología utilizada la elaboración de sub-mapas en los estudios de co palabras, o sea, mapas con sub-co palabras. Propuesta que permite profundizar en las estructuras de relaciones que puede contener una palabra o combinación de palabras. Se aplica el análisis de co palabras, a uno o más términos específicos, lo que permite obtener mapas adicionales, que revelan estructuras que subyacen en niveles más profundos del conocimiento del dominio que se analiza.

Capítulo VI. Caso de Estudio

*“Si busca resultados distintos, no haga siempre lo mismo”
Albert Einstein*

Desde la Oficina Cubana de la Propiedad Industrial se han realizado interesantes estudios sobre las patentes, algunas tesis de maestrías, informes periódicos y anuarios, análisis por encargo de diferentes temas específicos de la ciencia y la tecnología, etc. En la línea de indicadores de patentes, se cuenta incluso con una importante investigación (Sánchez, 2005) que recoge el “estado del arte” en cuanto a indicadores, propuestas y recomendaciones para investigar y modificar en el sistema actual operado por la oficina de patentes, resultados que aún, lamentablemente no se han implementado.

Sin embargo, a pesar del auge de los estudios de patentes en los últimos años en el país, aún no existe un estudio (nacional ni internacional) orientado a representar el dominio tecnológico de Cuba en términos de patentes concedidas. Ni tampoco ningún otro estudio que aplique una batería de indicadores que permita hacer análisis, tanto simples como relacionales y complejos, con las patentes concedidas en Cuba.

Tomando estos antecedentes nacionales y los conocimientos incorporados durante todo el desarrollo y ejecución del proyecto de investigación de esta Tesis doctoral, se formulan las siguientes preguntas de investigación en este capítulo:

- ¿Es posible utilizar como unidad de análisis en los indicadores que implican relaciones, la Clasificación Internacional de Patentes para visualizar la productividad tecnológica del dominio cubano?
- ¿Se pueden tomar las Clasificaciones Conjuntas como unidad de medida para identificar la colaboración y las relaciones multi e interdisciplinarias en el Análisis del Dominio Tecnológico de Cuba?
- ¿Es posible aplicar la batería de indicadores que propone la investigación (cuantitativos, relacionales, de colaboración y de co ocurrencias) para Visualizar el Análisis del Dominio Tecnológico de Cuba?

A partir de estas interrogantes se identifican los siguientes Objetivos Específicos:

- Aplicar las potencialidades de uso que ofrecen los diferentes niveles temáticos de la clasificación internacional de patentes como unidad de análisis para representar el dominio tecnológico cubano.

- Demostrar que las relaciones entre las clasificaciones conjuntas son una unidad de medida confiable para identificar relaciones de colaboración y comportamientos multi e interdisciplinarios en dominios tecnológicos, mediante el caso de estudio.
- Comprobar mediante el caso de estudio que la fuente de información, la metodología de redes sociales, el algoritmo para la reducción de la dimensión y el método para la distribución espacial de la Información son válidos en la visualización de dominios tecnológicos.
- Aplicar la batería de indicadores propuesta por la investigación en el caso de estudio para demostrar su idoneidad y pertinencia en la Visualización de Análisis de Dominios Tecnológicos.

Para lograr el cumplimiento de estos objetivos y seguir una lógica en la explicación y representación del dominio se divide este capítulo por acápites, haciendo corresponder éstos con los principales componentes investigativos enunciados en el Capítulo 5. Recordar que la intención del caso de estudio *no está orientada a comparar resultados para medir la visibilidad e impacto del dominio tecnológico cubano*, sino a obtener datos con significado sobre su productividad, colaboración, etc. para poderlo representar y visualizar en términos de patentes concedidas.

El caso de estudio se estratifica en cuatro componentes investigativos, explicados en diferentes acápites y sub acápites: un primer acápite analiza y representa los indicadores cuantitativos, divididos éstos en cinco grupos de indicadores: los indicadores llamados a representar el Adelanto Científico Tecnológico; Indicadores de Comparación Internacional; Patentes de Cuba, Citas a Patentes y Tecnologías Foráneas Registras en Cuba.

El segundo acápite analiza y representa indicadores de relaciones, los cuales se agrupan para su estudio en: Productividad de Titulares, Productividad de Inventores, Relaciones entre Inventores y Titulares, y Tetralogías Tecnológicas. El tercer acápite analiza y representa indicadores que muestran colaboración, dividiéndose para su estudio en: Colaboración entre Clasificaciones Conjuntas, Co titulaciones, Co inventores y Colaboración Internacional. El cuarto acápite analiza y representa indicadores de co ocurrencias de palabras en el dominio cubano, agrupando su análisis en: Co palabras en el Título, Co palabras en el resumen, Co palabras en el Claim y Co palabras en la CIP.

Para concluir el capítulo, se completa el estudio de caso con un grupo de conclusiones parciales que enriquecen la investigación. Es importante aclarar, que en esta Tesis se

aplican todos los indicadores propuestos para demostrar su definición e interpretación, pero no es necesario aplicarlos todos para representar un dominio tecnológico. Por ello, se han dividido los indicadores por componentes, ya que en función de los que se pretenda representar en el dominio, se recomienda una determinada selección de los indicadores a utilizar.

VI.1. Indicadores Cuantitativos

Para iniciar el análisis cuantitativo, se propone utilizar algunos de los indicadores incluidos en los logros relativos que se agrupan en la categoría de Adelanto Científico Tecnológico, proponiendo un grupo de indicadores modificados. Por ejemplo: Coeficiente de Invención, ahora calculado como Coeficiente de Invención Modificado; Tasa de Dependencia, ahora aplicada como Tasa de Dependencia Modificada; y Tasa de Autosuficiencia, calculada como Tasa de Autosuficiencia Modificada. Además se incluyeron los indicadores Capacidad de Retención Tecnológica y Capacidad de Captura de Conocimiento Tecnológico.

Es necesario aclarar que indicadores *modificados* es un calificativo general que se les ha dado a ciertos indicadores, cuya entrada de datos *no coincide* con la denominación pre establecida en la literatura especializada. Entiéndase que estos indicadores se aplican a las patentes solicitadas.

Tomando en cuenta que Cuba no publica las patentes solicitadas, si no sólo las concedidas, este trabajo aplica estos indicadores a patentes concedidas y por eso los agrupa como indicadores *modificados*, sin que ello implique cambios en su expresión matemática de cálculo ni en su interpretación y significado.

Concluido el análisis de los indicadores de Adelanto Científico Tecnológico de Cuba, se muestran cifras y datos importantes para el análisis del dominio, tales como: Indicadores de Comparación Internacional; Patentes de Cuba; Cita a Patentes; y por último, se analizan las Tecnologías Foráneas Registradas en Cuba.

VI.1.1. Adelanto Científico Tecnológico

Al no disponer de toda la información requerida sobre Cuba, en este epígrafe, para analizar los indicadores que expresan el Adelanto Científico Tecnológico, como se explicó anteriormente, sólo se analizan los indicadores propuestos en esta investigación en su condición *modificada*.

Los Indicadores modificados son: Coeficiente de Invención Modificado, Tasa de Dependencia Modificada y Tasa de Autosuficiencia Modificada. Agregando en este estudio la propuesta que realiza esta investigación de incluir los indicadores de Capacidad de Retención y Captura de Conocimiento Tecnológico por años y países.

VI.1.1.1. Coeficiente de Invención Modificado

En este primer indicador es preciso aclarar que sólo se aplicará entre los años 2000 y 2007, por ser éstos los publicados oficialmente en el país. El Gráfico VI.1 refleja que el Coeficiente de Invención calculado con las patentes concedidas es significativamente bajo respecto al número de habitantes del país. Sólo en el año 2004 se observa un incremento del valor, producto de una mayor concesión de patentes a inventores nacionales. Mientras, el resto de los años están por debajo del promedio esperado¹⁵⁴, no correspondiéndose con la actividad inventiva que desarrolla Cuba. Aislándonos de este cálculo frío de cifras, los resultados que revelan este indicador, *a priori*, tampoco se corresponde con el número de graduados universitarios, másters y doctores en ciencias que tiene el país. De lo que se infiere que la actividad de patentamiento aún no forma parte de la cultura profesional de todos los científicos, investigadores, tecnólogos, etc. del país, tal y como se demostró en el diagnóstico realizado y expuesto en el Capítulo III.

Según este análisis, muy a pesar de que existen múltiples investigaciones que muestran a Cuba como el país con mayor cantidad de científicos e ingenieros en investigación y desarrollo por millón de habitantes en la región (1 611 por cada millón de habitantes) (CIEM, 2004), tiene un **Coeficiente de Invención Bajo**.

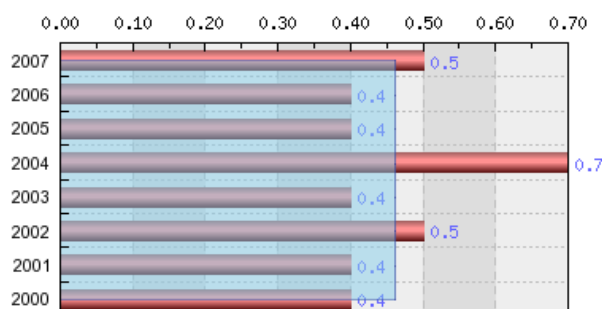


Gráfico VI.1 Coeficiente de Invención Modificado

Fuente: Software proINTEC

¹⁵⁴ Recordar lo definido en el Capítulo 5, donde se explica que el cálculo de todos los logros relativos es favorable cuando se alcanzan las mayores cifras, excepto la Tasa de Dependencia, para la cual se aspira a un valor bajo.

En este comportamiento pueden estar incidiendo también factores tales como: las erogaciones que deben efectuarse para solicitar los derechos, o mantenerlos una vez otorgados; factores estratégicos como la decisión de no patentar y mantenerla como secreto industrial o empresarial. Este último argumento es muy utilizado en invenciones que pueden ser fácilmente superadas en un corto tiempo o, copiadas por ingeniería inversa; aunque existen múltiples causas que propician mantener la invención en régimen de confidencialidad, etc. Estos y otros argumentos pueden estar incidiendo en la actividad de patentamiento y argumentando el por qué ésta no exhiba cifras más altas a nivel de país.

VI.1.1.2. Tasa de Dependencia Modificada

La Gráfica VI.2 exhibe la Tasa de Dependencia Modificada de Cuba entre los años 1997 y el 2008, la cual ilustra mayoritariamente valores inferiores a 1. Lo que muestra es que no existe gran dependencia tecnológica, y que el mayor número de patentes que posee el país son de ciudadanos nacionales.

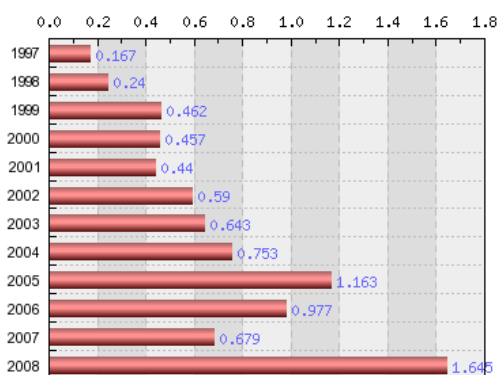


Gráfico VI.2 Tasa de dependencia Modificada de Cuba
Fuente: Software proINTEC

VI.1.1.2.1. Tasa de Dependencia Detallada

Al comparar el comportamiento de la concesión de patentes a los ciudadanos no nacionales desglosados por años, los resultados se corresponden con los años del Gráfico VI. 2. Se adiciona al análisis el dato del comportamiento de los años por países (Anexo VI.1).

En este gráfico es importante aclarar el significado de los valores y a su vez resaltar para posteriores comparaciones los años y países que figuran con mayor valor de dependencia: en 1997 Estados Unidos; en 1998 España; 1999 fue un año de mucha actividad de patentamiento ocupando la principal posición Canadá, seguida de Italia y España; el 2000

también fue un año de mucha productividad destacándose Estados Unidos, España y Alemania, entre otros; en el 2001 principalmente Estados Unidos; y en el 2002 vuelven a figurar varios como Alemania, España, Francia, Inglaterra, etc.; en el 2003 Suiza, Estados Unidos e Italia, entre otros; en el 2004 tuvo fuerte participación Estados Unidos; y en el 2005 continuó Estados Unidos en un primer lugar, seguido de Inglaterra, Alemania, España, etc.; continuando en el 2006 con su fuerte política de protección en Cuba, seguido por España y Francia; siguiendo con su presencia en el 2007, seguido de Alemania y España; reportando el año 2008 la mayor presencia de Estados Unidos.

En conclusión, como es lógico esperar, el país con las cifras más altas entre países y años fue Estados Unidos. Los resultados de este análisis se pueden contrastar con otros indicadores para comparar resultados, entender o justificar determinados comportamientos, inferir tendencias, etc.

VI.1.1.3. Tasa de Autosuficiencia Modificada

El Gráfico VI.3 representa la Tasa de Autosuficiencia de Cuba por patentes concedidas a residentes, ilustrando cifras por encima de 1 en casi todos los años, excluyendo solamente el año 2005 con un valor por debajo de 1. Según las informaciones previas consultadas, tanto por solicitudes como por patentes otorgadas, la **Tasa de Autosuficiencia de Cuba es alta**.

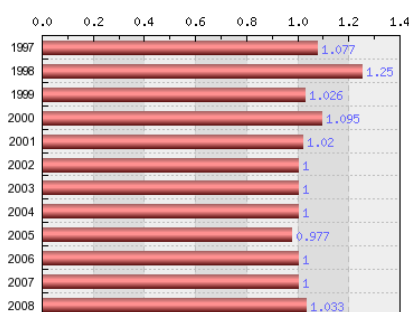


Gráfico VI.3 Tasa de Autosuficiencia Modificada de Cuba
Fuente: Software proINTEC

VI.1.1.4. Capacidad de Retención

El Gráfico VI.4 muestra la capacidad que ha tenido Cuba en los años estudiados para retener las tecnologías generadas, sin que exista mayoritariamente fuga de conocimiento tecnológico hacia el exterior, ya que todos los valores que muestra el gráfico están en 1 o próximos a él, para un valor total por años de aproximadamente 0,973. Lo que ilustra una **alta Capacidad de Retención**. De lo que se puede percibir la correcta estrategia que tiene el país con el capital intelectual (científicos, investigadores, tecnólogos, etc.) que participan

en la concepción, desarrollo y generación de sus tecnologías, principalmente las procedentes del campo de la biotecnología y la ingeniería genética.

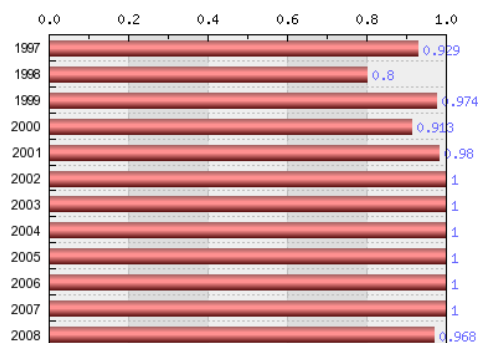


Gráfico VI.4 Capacidad de retención de Cuba
Fuente: Software proINTEC

VI.1.1.5. Capacidad de Captura de Conocimiento Tecnológico

Este indicador reveló los valores de participación o intervención de inventores extranjeros trabajando con titulares cubanos por años. Se muestra que, sólo en los años 1998 y 1999, el país no otorgó patentes donde estaban involucrados inventores extranjeros; pero en el resto de los años, siempre esta presente la participación de científicos, investigadores, tecnólogos, etc. de otros países. En el análisis se destacan los años 2000 y 2003, pero en general existe una **alta Captura de Conocimiento Tecnológico por parte de Cuba** en las patentes protegidas (Gráfico VI.5).

Para obtener la información completa sobre este significativo indicador, el Gráfico VI.6 muestra de donde provienen esos conocimientos tecnológicos que el país está utilizando en términos de colaboración, licitación, transferencia de tecnología, etc., pero que finalmente protege bajo su titularidad, obteniendo todos sus beneficios.

VI.1.1.5.1. Capacidad de Captura de Conocimiento Detallada

Los principales países que están favoreciendo las investigaciones científicas y tecnológicas cubanas y aumentando su productividad a nivel de país, son: **España** con el mayor aporte de conocimiento a investigaciones bajo titularidad cubana, y con una presencia sostenida en casi todos los años estudiados; seguido por México (con los niveles más elevados de participación en el año 2008) y Canadá con los valores más altos en el año 2004; junto a investigadores de otros países como Argentina, Israel, etc. Aportando también conocimientos tecnológicos al país aunque con valores más bajos, investigadores

procedentes de países altamente desarrollados como: Inglaterra, Rusia, Estados Unidos, Francia, Alemania, etc. (Gráfico VI.6).

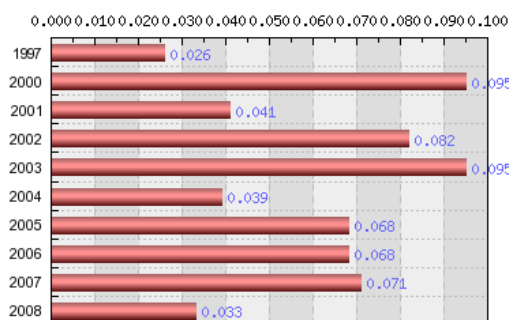


Gráfico VI.5 Capacidad de Captura de Conocimiento por parte de Cuba
Fuente: Software proINTEC

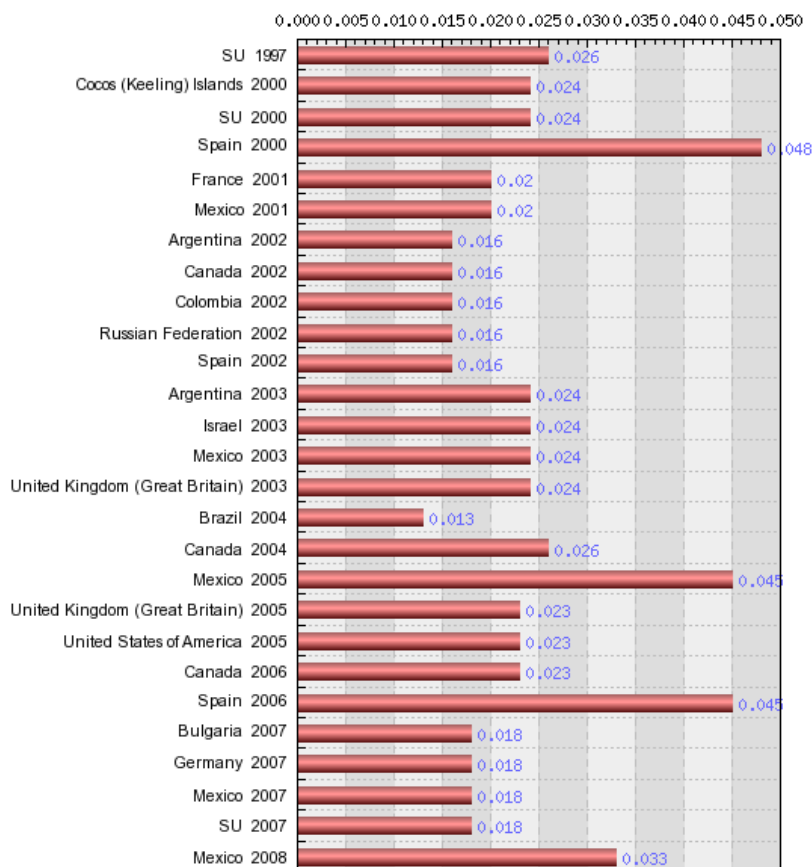


Gráfico VI.6 Captura de Conocimiento Tecnológico Detallada
Fuente: Software proINTEC

De forma conclusiva se puede plantear que, en el análisis del adelanto científico tecnológico, Cuba ostenta mayoritariamente logros relativos máximos o muy altos, lo que inicialmente muestra una situación favorable respecto a la actividad de patentamiento en Cuba. Esto puede estar justificado porque, a pesar de ser un país en vías de desarrollo,

existe una voluntad del estado en el desarrollo científico tecnológico, enfatizando sus mayores esfuerzos en la formación de científicos e investigadores, la incorporación de la mujer en actividades de investigación, desarrollo e innovación priorizadas en el país, etc. O sea que según los criterios de la autora, fomentar una política científico tecnológica inclusiva, de cara a la formación de recursos humanos para la innovación ha sido una de las estrategias más efectivas del Cuba para alcanzar los resultados mostrados, (Ver Acápite III.1).

VI.1.2. Indicadores de Comparación Internacional

Antes de comentar los indicadores de patentes que se utilizan tradicionalmente para la comparación internacional entre países, es oportuno destacar la posición que tiene Cuba en el Contexto Tecnológico Regional.

En un estudio¹⁵⁵ realizado con anterioridad, Brasil, México, Venezuela y Argentina, junto a Chile, Panamá y Cuba son los principales líderes tecnológicos de la región protegiendo su tecnologías en los Estados Unidos (Díaz-Pérez, 2007).

Cuba ostenta el séptimo lugar por países con 42 patentes concedidas, cuyas clasificaciones son de las secciones A- Necesidades Corrientes de la Vida, C- Química, Metalurgia y G- Física. Destacándose Rolando Pérez Rodríguez como el principal inventor cubano, con 8 patentes concedidas en el periodo analizado. Y el Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología, el Centro Nacional de Investigaciones Científicas, Centro de Inmunología Molecular, etc. como los titulares con mayor productividad del país y visibilidad internacional en la base de datos de la USPTO, (Díaz-Pérez, 2007).

VI.1.2.1. Patentes Solicitadas y Concedidas a nacionales y extranjeros

Se analizan los datos de las solicitudes realizadas en el país entre 1998 y el 2008 porque la oficina no tiene disponible las cifras de las solicitadas del año 1997. En este estudio se conoció que fueron solicitadas por nacionales un total de 1268 y por extranjeros (o no residentes) 1809, para un total de 3077. De estas solicitudes se tramitaron por vía nacional 124, y por vía PCT 1685 solicitudes de patentes, todo lo cual refleja la actividad innovadora y emprendedora de Cuba en la búsqueda de soluciones técnicas al mostrar altas cifras de

¹⁵⁵ Patentes concedidas por Estados Unidos¹⁵⁵ a titulares latinoamericanos pertenecientes a 22 países de América Latina, entre los años 1996 y el 2007.

solicitudes de patentes, así como demuestra ser un destino tecnológico sugestivo para proteger tecnologías en el país.

En el análisis por patentes concedidas se conoció que fueron concedidas en ese período unas 503 patentes a nacionales y unas 404 a titulares extranjeros. Estos datos son las cifras oficiales que publica la OCPI, pero no necesariamente deben coincidir con los que maneja esta investigación, ya que aquí sólo se trabaja con las patentes que tengan todos los campos correctamente completos.

VI.1.3. Patentes de Cuba

Después del procesamiento realizado con los registros de patentes, se obtuvo un total 901 patentes concedidas por la OCPI entre 1997 y el año 2008. En este acápite sólo se analizan las concedidas a titulares cubanos, iniciando el estudio con el dato de que existen un total de 542 patentes, en los 12 años estudiados, cuyos titulares son cubanos. Este es el núcleo de patentes sobre la cual se basará todo el análisis.

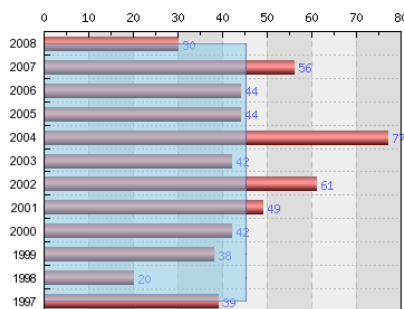


Gráfico VI.7 Patentes por año
Fuente: Software proINTEC

El Gráfico VI.7 muestra que existe un promedio de aproximadamente 45 patentes concedidas por año. Destacándose el año 2004, (77 patentes), como el de mayor inventiva tecnológica, mientras 1998 muestra las cifras más bajas, el resto de los años tienen un comportamiento equitativo.

VI.1.3.1. Tipología de Documentos Patentes

Las 542 patentes de titulares cubanos que se analizan en este estudio están distribuidas en tres tipos de documentos legales que reconoce el país (Gráfico VI.8), existiendo una mayor tendencia a conceder Certificados de Autor de Invención, que no son más que los inventores vinculados a una institución estatal, quién en este caso es la Titular Propietaria de la Patente.

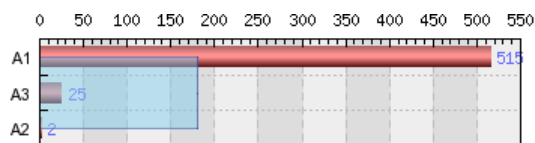


Gráfico VI.8 Tipos de Documentos de Patentes

Fuente: Software proINTEC

Leyenda:

- A1 ---> Certificado de Autor de Invención, decreto ley 68 de 1983 (primera y única publicación)
- A3 ---> Certificado de Patente de Invención, decreto ley 68 de 1983 (primera y única publicación)
- A2 ---> Certificado de Autor de Invención de Adición, decreto ley 68 de 1983 (primera y única publicación)

VI.1.3.2. Potencial de Titulares e Inventores de Cuba

El análisis de patentes por titulares mostró que existen un total de 191 instituciones cubanas, de diferentes áreas científicas, con patentes concedidas en el periodo que se estudia (Anexo VI.2).

Existiendo, en el desglose realizado, titulares de una misma institución, lo que incide en que disminuya el total por institución. Esta situación se observa en la Academia, donde se registran invenciones a título de distintas facultades de una misma universidad, como es el caso por ejemplo de La Universidad de la Habana (UH). Esta institución en este estudio aparece inicialmente con 24 patentes, pero además de éstas tiene 9 patentes más del Instituto de Materiales y Reactivos para la Electrónica; 2 patentes de la Facultad de Química y 1 de la Facultad de Biología, para un total de 36 patentes. Durante el proceso de normalización no se decidió unificar estas patentes bajo la etiqueta de Universidad de La Habana, para así poder conocer, dentro de ésta institución, quienes son las diferentes facultades o centros que tienen una mayor actividad científico tecnológico e innovadora. Igual situación se presentó en la Universidad Central de las Villas, (Ver Anexo VI.2).

El análisis demostró que los titulares de patentes cubanas básicamente provienen de centros de investigación públicos, universidades, industrias, etc. existiendo un mínimo por ciento de invenciones de personas naturales. La mayoría de las patentes de Cuba son del Estado.

El análisis por inventores mostró que existen 1684 cubanos que han participado en la creación de patentes, (Anexo VI.3). De ellos, 346 sólo tienen 1 patente; 217 inventores - 2 patentes; 62 - 3 patentes; 26 - 4 patentes; 18 - 5 patentes; 8 - 6 patentes; 2 - 7 patentes, y finalmente un sólo inventor con 8 patentes, otro con 10 patentes, seguido de uno con 15

patentes y por último, el inventor con mayor productividad tecnológica, que tiene 17 patentes concedidas.

Debido a la desproporción de estas cifras, el promedio de patentes concedidas a un tecnólogo cubano es de aproximadamente 2 patentes, ya que de los 1684 inventores sólo existen 121 que ostentan más de dos patentes, constituyendo éstos el potencial tanto de titulares como de inventores que posee el país.

VI.1.3.2.1. Paridad Mujer-Hombre

Esta investigación propone aplicar el Indicador Paridad Mujer – Hombre para poder realizar también un análisis de la actividad de patentamiento, o sea del dominio cubano desde la perspectiva de género. Se obtuvo un valor de 38,60% para las mujeres y uno de 61,40% para los hombres. Calculando la Paridad Mujer – Hombre en un valor de 62,86 %, lo que significa una **Paridad Mujer-Hombre baja**.

$$\begin{aligned}
 &\text{Mujeres} = \frac{\text{Cantidad de mujeres (650)}}{\text{Total de Inventores (1684)}} \times 100 \\
 &\text{Hombres} = \frac{\text{Cantidad de hombres (1034 patentes)}}{\text{Total de Inventores (1684)}} \times 100 \\
 &\text{Paridad} = \frac{\% \text{ de mujeres (38,60 \%)}}{\% \text{ de hombres (61,40 \%)}} \times 100 \\
 &\text{Paridad Mujer – Hombre} = 62,86 \%
 \end{aligned}$$

Significa que la participación de la mujer en la generación de patentes en Cuba es inferior a la de los hombres. De 1684 inventores que tiene Cuba en el periodo analizado, 1034 son hombres y 650 mujeres, (Anexo VI.4)

A pesar de los logros obtenidos por las mujeres cubanas en la actividad científica y en otros sectores de la economía, la política y la sociedad, aún no se logran cifras equivalentes en el sector de la producción de tecnologías y su patentamiento en Cuba. Esto no se

corresponde con el total de mujeres graduadas universitarias que ha logrado el país desde el año 1959 hasta la fecha, ni con los másteres o doctoras en ciencias formadas. Que no patenten las mujeres tampoco significa que tengan un bajo rendimiento en la actividad. El hecho de que no sean equitativos los totales en cuanto a la actividad de patentamiento, no necesariamente significa que la actividad inventiva de las mujeres sea baja, y para explicarlo mejor desde la arista que pretende resaltar ésta investigación se muestra el Gráfico VI.9.

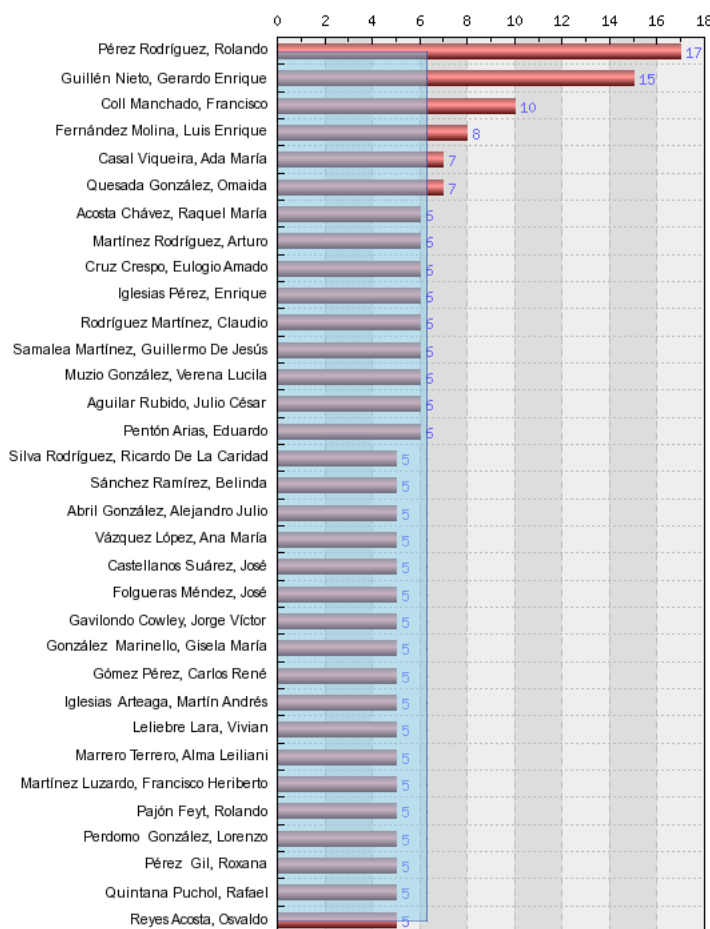


Gráfico VI.9 Inventores con más de 4 patentes

Fuente: Software proINTEC

El Gráfico muestra los inventores más productivos del país, (sólo se han graficado aquellos que poseen más de 4 patentes concedidas entre 1997 y el 2008). Se observa que las mujeres logran ocupar 10 posiciones dentro del gráfico, lo que concuerda con lo que esta Tesis quiere resaltar, o sea, que aunque la presencia de la mujer aún no sea equitativa respecto a la cantidad de hombres que participan en la generación de tecnologías en el país, el aporte científico tecnológico de las mujeres involucradas es alto, tanto en número de patentes como en la diversidad de áreas del conocimiento tecnológico en que investigan.

A continuación se describe brevemente esta situación, listando las principales mujeres con mayor productividad tecnológica en Cuba:

- **Ada María Casal Viqueira** del Centro de Investigaciones Químicas la cual investiga principalmente en: Composición de material termo aislante a partir de concentrado asfáltico; Procedimiento para la obtención de extraentes de metales no ferrosos; Procedimiento para la obtención de encolante reforzado para papel a partir de oleorresina de pino y el producto resultante; Composiciones desinfectantes a partir de oleorresina de pino y ácido piroleñoso; Composición herbicida a partir de ácido piroleñoso y procedimiento para su elaboración; Composición del ácido aromático para la estimulación de reservorios carbonatados en yacimientos de petróleo y gas; Procedimiento para la obtención de aditivos para lubricantes; Composición de laca fluorada para uso dental; Composición de aditivo con acción súper plastificante para morteros y hormigones; Composición de lubricante grafitado para anillos de moldes de vidrio; Composición de aditivos anticrustantes para calderas, etc.
- **Omaida Quesada González** pertenece a la Facultad de Ingeniería Mecánica de la Universidad de Oriente. Ha investigado en: Procedimiento para la obtención de licor producto de la lixiviación acuosa de baritina reducida; Procedimiento para la obtención de sulfato de bario a partir de licor producto de la lixiviación acuosa de baritina reducida; Utilización de energía de microondas en la reducción del mineral baritina a sulfuro de bario, etc.
- **Verena Lucila Muzio González** del Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología a la cuál se le concedió la orden Carlos J. Finlay, ha investigado principalmente en el Método de obtención de Agregados Antigénicos y su uso en Formulaciones, así como en Formulaciones inmunopotenciadoras para uso vacunal, etc.

Además de **Raquel María, Belinda Sánchez Ramírez, Ana María Vásquez López, Gisela María González, Vivian Leliebre, Leiliani Marrero y Roxana Pérez.**

Existen otras mujeres relevantes a nivel nacional que tienen importantes patentes, incluso Medallas de Oro de la OMPI, como son: **Concepción Campa**, del Instituto Finlay, autora de dos importantes Patentes (Vacuna de la Meningitis y la de la Hepatitis B); y **Rosa Mas**, del Centro Nacional de Investigaciones Científicas, autora de varias patentes, dentro de las cuales se encuentra la del PPG, importante anti-colesterolémico y anti-lipemiente.

VI.1.3.3. Productividad por Secciones de la Técnica de las Patentes de Cuba

Antes de comenzar este epígrafe es válido aclarar que los totales de patentes que se ofrecerán en cada indicador no necesariamente coinciden con el total de patentes de los titulares cubanos (542 patentes). Esto ocurre exclusivamente en el caso de la clasificación,

porque una patente puede involucrar más de un sector de la técnica. Lo que implica que tenga que ser contada una misma patente en todas las clasificaciones que ésta tenga.

Mediante el análisis por secciones de la Clasificación Internacional de Patentes (CIP) se conoció que Cuba tiene invenciones en las 8 secciones de la técnica, presentes en 618 patentes. Con una mayor incidencia en tecnologías destinadas a la Química-Metalúrgica (**C**-222); Necesidades Corrientes de la Vida (**A**-212 patentes); la Física (**G**-58 patentes); y las Técnicas Industriales Diversas-Transporte, etc. (**B**-54 patentes). Generando en menor medida invenciones procedentes del área de la Mecánica (**F**-33 patentes); Electricidad (**H**-20); Construcciones Fijas (**E**-11 patentes) y Textiles (**D**-8 patentes).

Los datos relativos a la cantidad de patentes por sección propician diferentes informaciones, por ejemplo se pudo conocer que Cuba tiene presencia e invenciones en todas las secciones de la tecnología, a diferencia de otros países de la región que sólo han priorizado el desarrollado de investigaciones e infraestructuras, para sectores específicos de la tecnología, (Díaz-Pérez, 2007; Díaz-Pérez y Moya-Anegón, 2008). Además, se pueden identificar las áreas de la técnica que tienen un menor desarrollo, lo cual puede significar que son áreas del conocimiento tecnológico poco investigadas en el país, o ser nuevas tendencias de investigaciones emergentes.

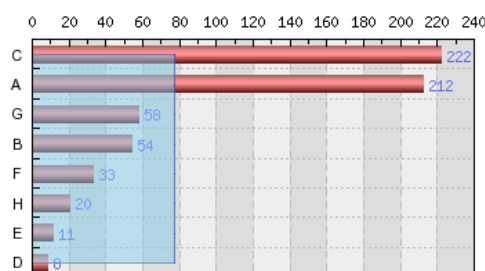


Gráfico VI.10 patentes por Sección de la CIP
Fuente: Software proINTEC

En este tipo de estudio siempre es importante, no sólo realizar los análisis por el total de patentes por secciones, si no que es preciso analizar también la actividad inventiva temática por años (Tabla VI.1), ya que sólo así se puede conocer el desempeño real de las grandes secciones del conocimiento tecnológico, pues el hacer cálculos fríos con las cifras o cantidades puede falsear el verdadero comportamiento temático y encubrir las nuevas tendencias que emergen del desarrollo tecnológico a través del tiempo.

Este es el caso, por ejemplo, de la sección D, que en el Gráfico VI.10 se coloca en la última posición, pero mediante este análisis por años se pudo deducir que se ubica en este último lugar porque es un sector del conocimiento donde las investigaciones Textiles, (D,) cobran un mayor desarrollo, presencia y sostenibilidad en el país a partir del año 2002, constituyendo una de las nuevas tendencias tecnológicas de Cuba.

La tabla muestra al año 2006 como el de mayor diversidad temática inventiva, por ser el único año donde sorprendentemente se concedieron patentes procedentes de todas las áreas de la técnica. El 2004 fue cuando más patentes se concedieron a la sección A (42 patentes), siendo el año 2002 el más productivo para la sección C (32 patentes).

La Tabla VI.1 ilustra que las investigaciones en el área de la Química, (C), han superado las investigaciones en Necesidades Corrientes de la Vida, (A), en los últimos años, alcanzando una mayor impronta en su productividad temática, lo cual la ubica en el primer lugar por secciones.

Tabla VI.1 Patentes cubanas por Sección de la Técnica por Años

CIP/Años	A	B	C	D	E	F	G	H	Total
1997	16	4	17		1	3			41
1998	7	5	4		1	2	1	1	21
1999	9	2	11		3	4	4	7	40
2000	16	5	12				13	3	49
2001	21	3	16		1	3	6	2	52
2002	22	2	32	1		5	5		67
2003	17	5	23	1	2	1	6		55
2004	42	8	27	1		4	9	3	94
2005	17	3	19		2	4	4		49
2006	18	7	15	3	1	2	4	1	51
2007	21	5	31	1		1	4	3	66
2008	6	5	15	1		4	2		33
Total	212	54	222	8	11	33	58	20	618

Fuente: Software proINTEC

Al identificarse obviamente, grandes diferencias en el número de patentes que trabajan con las secciones A y C respecto al resto, en esta investigación se propuso aplicarles sólo a éstas clasificaciones el indicador de descomposición temática, y obtener las especialidades en las que más se ha trabajado e invertido los mayores esfuerzos investigativos, obteniéndose los principales resultados.

El Gráfico VI.11 descompone por clases la Química Metalúrgica (C), donde Cuba está trabajando en 16 clases diferentes, constituyendo éstas su principal frente de investigación.

Lo que muestra un amplio desarrollo y variedad investigativa de ésta área de la técnica, al trabajar en tantas especialidades distintas. Este puede ser una de las causas del por qué es la sección que más patentes posee en el dominio que se analiza.

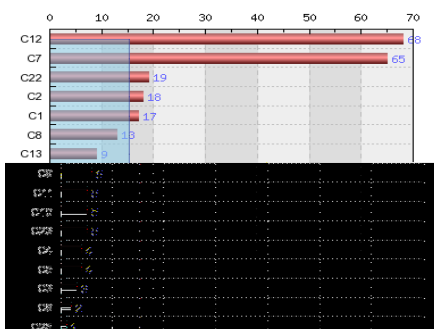


Gráfico VI.11 Descomposición de la Sección C por Clases Temáticas de la CIP
Fuente: Software proINTEC

Los principales frentes de investigación del área de la Química Metalúrgica están orientados a las siguientes disciplinas científicas¹⁵⁶: “Bioquímica, Microbiología, Enzimología, Técnicas de Mutación o de Genética” (C12); “Química Orgánica”(C7); “Metalurgia, Aleaciones Ferrosas o no Ferrosas. Tratamiento de Aleaciones o Metales no Ferrosos”(C22); “Tratamiento del Agua”(C2); “Química Inorgánica”(C1), etc. (Anexo VI.5).

Mientras la descomposición de la sección A, muy a pesar de tener un gran número de patentes, sólo se descompone (a diferencia de la C) en 7 clases temática, donde el mayor componente investigativo lo tiene las invenciones relacionadas con Ciencias Médicas veterinaria e Higiene (A61) (Gráfico VI.12). Del análisis de este indicador se infiere que en la sección A se trabaja mucho pero en las mismas especialidades de la técnica, no existiendo tanta variedad investigativa como en la sección C.

Las especialidades de la técnica de la sección **A** están orientadas a: “Ciencias Médicas, Veterinarias e Higiene” (**A61**); “Agricultura, Silvicultura, Cría, Caza, Captura, Pesca” (**A1**); “Alimentos o Productos Alimenticios”(A23); etc. (Anexo VI.6).

A continuación se analizan el resto de los niveles de la CIP, prosiguiendo el estudio con el análisis por clases, subclases, grupos y subgrupos temáticos.

¹⁵⁶ La descripción de cada clase, subclase, grupo y subgrupo se toma de forma íntegra de lo declarado y publicado en la octava edición de la Clasificación Internacional de Patentes en su versión al español. En esta investigación para diferenciar esta descripción del resto del texto, se pone en Arial 10, cursiva y entre comillas.

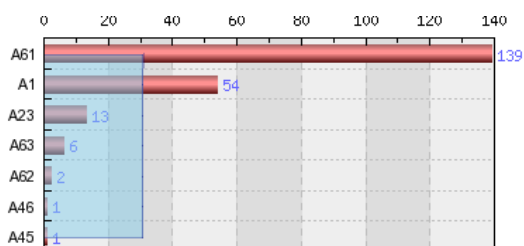


Gráfico VI.12 Descomposición de la Sección A por Clases Temáticas de la CIP
Fuente: Software proINTEC

VI.1.3.3.1. Análisis por Clases, Subclases, Grupos y Subgrupos de la CIP

Al realizar el análisis global de las clases del dominio que se estudia, se conoció que Cuba tiene distribuidas sus investigaciones en 331 clases diferentes del conocimiento tecnológico, presentes en 645 patentes. Esto explica que el país tiene representatividad en las 8 secciones de la CIP, coincidiendo las clases que tienen más de 10 patentes, con las primeras 4 secciones de la CIP más trabajadas en el país, (Anexo VI.7).

Uno de los elementos significativos de este análisis es que 139 patentes de las 542 de la muestra que se analiza, contienen la clasificación A61, lo que revela las fortalezas en la materia y el interés del país en esta temática. Se destaca también las grandes diferencias respecto a la presencia del resto de las clases, cuyo promedio es de aproximadamente 10 patentes al año. Se muestra que, aunque el mayor número de patentes pertenecen a la sección C, existe una gran masa de invenciones, (139 patentes), que se relacionan y están trabajando con la sección A, y más específicamente con la A61, tal como muestra el Gráfico VI.12.

Este comportamiento de la clase A61 ya está avizorando, (por las cifras que muestra), sus posibles relaciones con otras secciones y clases de la técnica, lo que justifica su desmedida presencia respecto al resto de las clases¹⁵⁷. Por ello, es importante hacer los análisis por los diferentes niveles jerárquicos de la CIP, ya que el comportamiento en cada nivel puede diferir del análisis global. En este caso, la lista de la productividad por clases de la CIP se ha iniciado con una clase correspondiente a la sección A, lo que demuestra cómo el análisis por clases ha modificado el comportamiento por secciones de la técnica, (Ver Gráfico VI.10).

¹⁵⁷ Comportamiento que se analizara en otros acápite de este capítulo.

Al existir tanta diversidad temática en Cuba, (331 clases diferentes de conocimiento tecnológico patentadas), se determinó continuar el resto de los análisis por CIP sólo con los niveles más representativos o los más trabajados.

Análisis por Subclases:

En el periodo analizado Cuba ha trabajado en 1135 subclases temáticas, interrelacionadas en las investigaciones de 689 patentes. Ante tanta diversidad temática se determinó analizar solamente las subclases donde más se ha investigado para generar nuevas tecnologías y por ello se aplica el indicador de descomposición temática a la clase A61, (Gráfico VI.13), al ser la que mayor productividad tecnológica tiene en el país (Anexo VI.8).

El análisis permitió conocer cuales son los principales frentes de investigación que tienen las invenciones relacionadas con las Ciencias Médicas, Veterinaria e Higiene, las cuales están destinadas a investigar principalmente en el país en: “Preparaciones de Uso Médico, Dental o para el Aseo”(A61K); seguidas de “Diagnóstico, Cirugía e Identificación”(A61B); “Actividad Terapéutica de Compuestos Químicos o de Preparaciones Medicinales”(A61P); “Electroterapia. Magnetoterapia. Radioterapia. Terapia por Ultrasonidos” (A61N), etc. Estas líneas de investigación son las que mayor productividad tienen dentro de la sección A.

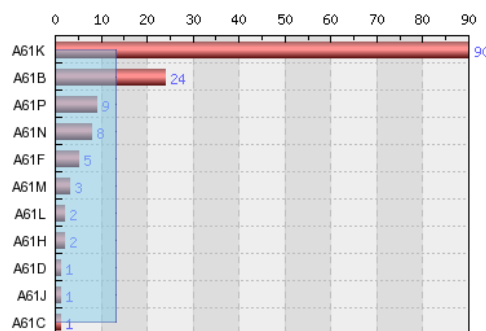


Gráfico VI.13 patentes por Subclases (Clase A61)
Fuente: Software proINTEC

Al descomponer la segunda más trabajada (C12) (Gráfico VI.14) se obtiene que las investigaciones en este campo científico están dirigidas a las especialidades de: “Microorganismos o Enzimas, Composiciones que los contienen. Cultivo o Conservación de Microorganismos. Técnicas de Mutación o de Ingeniería Genética. Medios de Cultivo” (C12N); “Procesos de Fermentación o procesos que utilizan Enzimas para la síntesis de un Compuesto Químico dado o de una Composición dada, o para la separación de Isómeros Ópticos a partir de una Mezcla Racémica”(C12P); “Procesos de Medida, Investigación o Análisis en los que intervienen

Enzimas o Microorganismos. Composiciones o Papeles Reactivos para este fin. Procesos para preparar estas composiciones. Procesos de Control Sensibles a las condiciones del medio en los Procesos Microbiológicos O Enzimológicos”(C12Q); y “Equipos para Enzimología o Microbiología” (C12M) (Anexo VI.9).

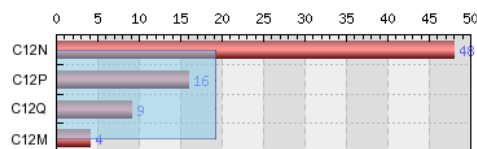


Gráfico VI.14 Patentes por Subclases (Clase C12)
Fuente: Software proINTEC

Y por último, al analizar la tercera clase más trabajada en el país (C7), (Gráfico VI.15), se pudo identificar las subclases que dentro de la Química Orgánica, están investigando específicamente en: “Péptidos” (C7P); “Compuestos Acíclicos o Carbocíclicos” (C7C); “Esteroides”(C7J); “Compuestos Heterocíclicos”(C7D); “Procesos generales de Química Orgánica, sus Aparatos”(C7B); “Azucres, sus derivados. Nucleosidos. Nucleótidos. Ácidos Nucleicos” (C7H); “Compuestos de constitución indeterminada” (C7G), (Anexo VI.10).

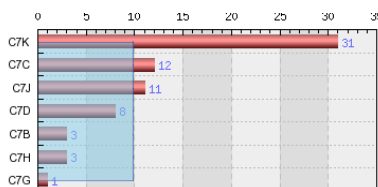


Gráfico VI.15 Patentes por Subclases (Clase C7)
Fuente: Software proINTEC

El análisis por subclase tiene la ventaja de especificar dentro de la clase, a qué sector específico se orienta cada tecnología. A partir de la continuidad del desglose temático, por grupo y subgrupo de la clasificación, se puede inferir el uso o aplicación final del producto o proceso mediante la descomposición descriptiva y su análisis.

Análisis por Grupos:

En este nivel de la clasificación, Cuba ha trabajado entre 1997 y el 2008 en 3 833 grupos temáticos, presentes en 742 patentes. Por ello, se decidió proseguir con la misma estrategia de análisis que el acápite anterior, continuando el análisis con las clasificaciones más representativas.

Al analizar a nivel de grupo la subclase A61K, (la subclase con más patentes), el estudio arrojó que las investigaciones sobre Preparaciones de uso médico, dental o para el aseo, se han orientado en Cuba respectivamente a: “Preparaciones medicinales que contienen antígenos o anticuerpos” (0039); “Preparaciones medicinales que contienen ingredientes orgánicos activos (0031); Preparaciones medicinales que contienen péptidos” (0038); “Preparaciones medicinales caracterizadas por un aspecto particular”(0009); “Preparaciones medicinales que contienen una sustancia de constitución no determinada o sus productos de reacción”(0035); “Preparaciones medicinales que contienen ingredientes activos inorgánicos” (0033); “Preparaciones medicinales caracterizadas por los ingredientes no activos utilizados, por ejemplo portadores, aditivos inertes”(0047); “Preparaciones que contienen sustancias radioactivas utilizadas para la terapia o para el examen in vivo”(0051); y “Preparaciones para técnica dental” (0006).

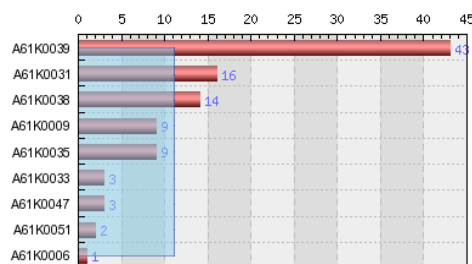


Gráfico VI.16 Patentes por Grupo (Clase A61)
Fuente: Software proINTEC

Mientras, el análisis en la subclase C12N, reveló que dentro de la Química existen colegios de investigación orientados respectivamente a: “Técnicas de mutación o de ingeniería genética. ADN o ARN relacionado con la ingeniería genética, vectores, por ejemplo plásmidos, o su aislamiento, su preparación o su purificación. Utilización de huéspedes para ello, etc.”(0015); “Microorganismos, por ejemplo, protozoos. Composiciones que los contienen. Procesos de cultivo o conservación de microorganismos, o de composiciones que los contienen. Procesos de preparación o aislamiento de una composición que contiene un microorganismo. Sus medios de cultivo” (0001); “Enzimas, por ejemplo Proenzimas, composiciones que las contienen. Procesos para preparar, activar, inhibir, separar o purificar enzimas”(0009); “Células no diferenciadas humanas, animales o vegetales, por ejemplo, líneas celulares. Tejidos. Su cultivo o conservación. Medios de cultivo para este fin” (0005); “Virus, por ejemplo bacteriófagos. Composiciones que los contienen. Su preparación o purificación” (0007).

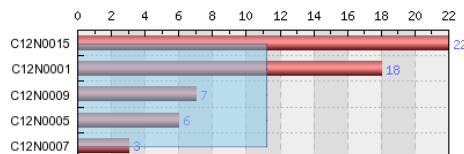


Gráfico VI.17 Patentes por Grupo (Clase C12N)
Fuente: Software proINTEC

Análisis por Subgrupos

Al analizar por Subgrupos de la CIP, (último nivel de clasificación temática de las patentes), se obtuvo finalmente el alcance de todo el dominio tecnológico donde Cuba ha investigado. Se demuestra que se ha trabajado en 6 814 subgrupos temáticos de diferentes secciones de la técnica, los cuales han involucrado investigaciones relacionadas con 798 patentes. Este núcleo de clasificaciones por subgrupo reúne todas las áreas del conocimiento donde Cuba ha investigado y generado nuevos conocimientos científicos y tecnológicos.

De igual forma, en este caso sólo se analizarán por la complejidad del estudio y extensión de la muestra, los subgrupos del grupo A61K y C12N, al ser los dos grupos más representativos de esta investigación.

Las investigaciones de corte tecnológico en el área de las Ciencias Médicas, Veterinarias e Higiene (A61K) están orientadas, como se conoció anteriormente, al desarrollo de Preparaciones de Uso Médico, Dental o para el Aseo, utilizando principalmente según el análisis por subgrupo las clasificaciones: (A61K0039) (Anexo VI.11); (A61K0031) (Anexo VI.12); (A61K0038) (Anexo VI.13); (A61K0035) (Anexo VI.14); (A61K0033) (Anexo VI.15); (A61K0047) (Anexo VI.16); (A61K0051) (Anexo VI. 17); (A61K0006) (Anexo VI.18).

Las investigaciones de corte tecnológico en el área de la Química Metalúrgica están dirigidas como se conoció anteriormente al “desarrollo de *Microorganismos o Enzimas, Composiciones que los contienen. Cultivo o Conservación de Microorganismos. Técnicas de Mutación o de Ingeniería Genética. Medios de Cultivo*”(C12N), utilizando principalmente según el análisis por subgrupo las clasificaciones: (C12N0015) (Anexo VI. 19); (C12N 0001) (Anexo VI. 20); (C12N 0009) (Anexo VI. 21); (C12N 0005) (Anexo VI. 22); (C12N 0007) (Anexo VI. 23).

Se elaboró una tabla resumen, (Anexo VI.24), con las principales producciones tecnológicas, pero representado exclusivamente las dos áreas principales del conocimiento técnico del país, desglosando la descripción temática de cada clasificación hasta el nivel de subgrupo. Mediante la misma se pueden deducir los diferentes usos, aplicaciones, procesos

o productos, etc. que se están generando en Cuba a gran escala, tanto de interés nacional como internacional.

Antes de terminar este análisis por clasificación, es importante asimilar el comportamiento de sus diferentes niveles jerárquicos, con el objetivo de comprender la estructura y dinámica del dominio tecnológico. Se concluye, tras la aplicación de los indicadores y su análisis, que existe una tendencia en la estructuración del conocimiento tecnológico a ir abriendo más divisiones en la medida que se profundiza por niveles. Por ello, el número de clasificaciones donde el país ha trabajado aumenta en cada nivel jerárquico de la CIP, así como también aumenta el número de patentes que trabajan en cada nivel, lo que puede estar justificado por una cierta inclinación hacia la integración de los conocimientos, que incluso no se correspondan de forma curricular. En esta investigación se demuestra que en la producción tecnológica también existen marcadas influencias de las formas *no disciplinadas* en la generación del conocimiento técnico, comprobándose con mayor profundidad este enunciado, en otros epígrafes más adelante (Ver Acápites VI.4.6).

VI.1.3.4. Tabla de Correspondencia ISI-Fhg/OST/INPI

En los acápites anteriores se conoció la distribución de las patentes por tipo de tecnología, analizando la CIP desde la sección hasta el subgrupo. Ahora se presenta la distribución de las patentes, pero por sectores industriales, utilizando tablas de concordancia entre el sistema de clasificación técnica de patentes y las clases de los sectores industriales o ramas de actividad clasificados según la ISIC. Esto permite ofrecer una visión razonable de los patrones de comportamiento de las patentes por industrias.

En este caso de estudio, se utilizará la tabla de correspondencia ISI-Fhg/OST/INPI, la cual distribuye la actividad tecnológica entre áreas de actividad económica por sectores industriales, utilizando para ello la nomenclatura NACE. Su utilización combinó los resultados obtenidos mediante la CIP con las áreas de actividad económica por sectores industriales, identificando que las principales tecnologías desarrolladas en Cuba se destinan al sector económico de: Farmacia y Cosméticos, Biotecnología, Química Orgánica, Tecnología Médica, etc. (Tabla VI.2).

Este tipo de tablas en los análisis de dominios tecnológicos, para conocer la orientación de las invenciones por sectores de la economía, permite medir sus impactos y beneficios a la economía, tal como han sido utilizados por diferentes autores en sus estudios (Grupp y

Hinze, 1994; Sanz y Arias 1998; Acosta y Coronado, 2002; Gómez, I. et al. 2004), convirtiéndose en un estándar de facto para muchos en el análisis de patentes.

Tabla VI.2 Correspondencias ISI-Fhg/OST/INPI

Tabla de Correspondencia ISI-Fhg/OST/INPI	
Sectores Tecnológicos	Cantidades
Farmacia y Cosméticos	90
Biotechnología	69
Química Orgánica fina	64
Tecnología médica	54
Tecnología de Control, análisis y medida	51
Química Básica y Petróleo	43
Materiales y metalurgia	41
Ingeniería Química	35
Maquinaria y Procesamiento Agrícola y Alimentario	31
Química Agrícola y Alimentaria	22
Tecnología Medioambiental	20
Polímeros y Química Macromolecular	16
Maquinaria, Aparatos Eléctricos y Electrónicos	13
Aparatos y Procesos Técnicos	12
Procesamiento de Materiales, Textiles, Papel	12
Ingeniería Civil, construcción, minería	11
Equipamiento y Bienes de Consumo	11
Máquinas Herramientas	10
Motores, Bombas, Turbinas	9
Elementos Mecánicos	6
Tecnología Espacial, armas	5
Óptica	4
Tecnología de Superficie y Revestimiento	4
Telecomunicaciones	4
Ingeniería nuclear	2
Transporte	2
Herramientas de Impresión	2
Semiconductores	2
Tecnología Audiovisual	1
TOTAL	646

Fuente: proINTEC

VI.1.3.5. Tabla de Correspondencia OCPI

En este acápite se utiliza la tabla que actualmente utiliza la OCPI¹⁵⁸, elaborada por especialistas de esta oficina de manera empírica, (Tabla VI.3), donde se observa cierta relación con la Tabla VI.2, la cual supera en estructura y organización del conocimiento tecnológico a la realizada por la OCPI. Aunque ésta última, en este caso de estudio, enfoca mejor los sectores de la economía con los cuales las tecnologías generadas se relacionan. Se alcanzan los valores más altos, o sea, las patentes orientadas a la tan mencionada área destinada a investigaciones en Ciencias Médicas o Veterinaria, seguida por los demás

¹⁵⁸ Todas las instancias cubanas abogan por que la Oficina nacional de Estadísticas del país concluya el Nomenclador de Actividades Económicas con un contenido actualizado, acorde con el sistema de cuentas nacionales y además en correspondencia con la práctica y referentes internacionales.

sectores a los cuales han tributado las patentes cubanas, correspondiéndose los valores más bajos el área de la mecánica.

Tabla VI.3 Correspondencias OCPI

Tabla de correspondencia OCPI	
Sectores Tecnológicos	Cantidades
Ciencias Médicas o Veterinaria	132
Petróleo, Aceites animales y vegetales, Bioquímica, Industria Azucarera, Pielés	81
Química Orgánica	65
Agricultura	50
Procedimientos o Aparatos Físicos o Químicos en general	33
Vidrio, Materiales de Construcción, Fertilizantes, Explosivos	28
Química Inorgánica, Tratamiento del Agua	17
Diagnóstico	13
Alimentación, tabaco	13
Compuestos Macromoleculares	13
Biotecnología Farmacéutica	11
Textil, Papel	8
Iluminación, Calderas de vapor, Aparatos de combustión, Calefacción	8
Biotecnología	7
Refrigeración, Secado, Hornos, Cambiadores de calor	7
Dispositivos accionados por presión de fluidos, Elementos de máquinas, Almacenamiento o distribución de gases o líquidos	6
Biocidas	6
Deportes, Juegos, Distracciones	6
Colorantes, Pinturas, Pulimentos, Resinas naturales, Adhesivos	6
Máquinas o motores de líquidos	5
Máquinas Herramientas	5
Revestimiento de materiales metálicos	5
Motores de combustión interna	3
Armamento, Menciones	3
Vehículos, Ferrocarriles, Navíos, Aviación	3
Separación, Mezcla	3
Trabajo con Muela, Pulido, Herramientas, Manuales y de Motores, Trabajo con el Cemento, Madera y Plástico	3
Objetos Personales o Domésticos	2
Salvamento, Lucha contra incendio	2
Embalaje, Transportación, Elevación	2
Trabajo Mecánico de los Metales	1
Fundición	1
Procesos electrónicos, Crecimiento de Cristales	1
Máquinas o motores en general	1
TOTAL	550

Fuente: proINTEC

VI.1.4. Citas a Patentes

El análisis de citas de las patentes cubanas es un área poco trabajada en el país. Existen algunos estudios previos de especialistas cubanos que han trabajado con citación de patentes (García, Alí, Suárez y Zayas, 2008; Valdés, Rodríguez y Vázquez, 2008), pero hasta lo conocido, utilizan como fuente de información otras bases de datos como la USPTO, Espacenet, etc.

Es importante aclarar que todo el trabajo de identificación de referencias fue semi automatizado, con un gran por ciento de trabajo manual en la búsqueda, distinción y

selección de las citas, producto a las irregularidades de este campo en las patentes cubanas, situación comentada en el Capítulo II.

El análisis constató que existe un bajo número de citas en las referencias de los documentos de patentes que se analizan, razón por la que se determinó sólo mostrar las patentes que tienen más de 4 citas (32 patentes), y de ellas, analizar los campos de aquellas que poseen la mayor cantidad de citas. En ese caso, únicamente existen 3 patentes que han recibido 10 citas (Anexo VI. 25). De estas 3, sólo 2 han sido protegidas en Cuba, mientras la otra procede de la base de datos de patentes concedidas (USPTO) de Estados Unidos. A continuación se resume la descripción de las 3 patentes que más citas han recibido:

Primera Patente más Citada:

La **patente cubana CU 22770 A3 que recibió 10 citas** por parte de otros investigadores, se titula: *"VACUNAS CONTRA INFECCIONES CAUSADAS POR EL VIRUS DE LA FIEBRE AMARILLA. METODO PARA PRODUCIR UN VIRUS RECOMBINANTE DE FIEBRE AMARILLA A PARTIR DEL dnac INFECCIOSO DE FIEBRE AMARILLA Y PLASMIDOS PARA FORMAR EL dnac INFECCIOSO DE FIEBRE AMARILLA"*.

Solicitada a Cuba por el Titular Fundacao Oswaldo Cruz-FIOCRUZ de Brasil en el año 1998 y concedida en el 2002. Es una patente altamente citada porque se refiere a una vacuna humana contra infecciones causadas por el virus de la Fiebre Amarilla, esencialmente del virus recombinante de la Fiebre Amarilla, regenerado a partir del DNAC infeccioso del virus de la Fiebre Amarilla. En conjunto contiene la secuencia completa de dicho DNAC infeccioso.

Esta primera Trabajando para su obtención, en las siguientes clasificaciones de la técnica:

- **C12N0015 / 400000:** clasificación donde Cuba posee 31 patentes del grupo **C12N0015** (investiga en *"técnicas de mutación o de ingeniería genética. ADN o ARN relacionado con la ingeniería genética, vectores, etc."*) y de ellas, *3 patentes son del subgrupo específico* **400000** (trabajan concretamente con Proteínas de Virus ARN). Existiendo 8 titulares cubanos, principalmente del Polo Científico del Oeste de la Capital que investigan en éstas temáticas, el ejemplo más ilustrativo es del Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología que tiene 15 patentes relacionadas con esta clasificación.

- **C12N0007 / 010000:** CIP donde Cuba posee 3 patentes del grupo **C12N0007** “*microorganismos o enzimas. Composiciones que los contienen. Cultivo o conservación de microorganismos. Técnicas de mutación o de ingeniería genética. Medios de cultivo*” y donde alarmantemente no posee ninguna patente en el subgrupo **010000** que investiga específicamente en “*Virus, por ejemplo, Bacteriófagos modificados por la introducción de material genético externo*”. Es importante comentar que las dos patentes registradas en el país de este subgrupo, son de titulares extranjeros.
- **C7K0014 / 180000:** clasificación donde Cuba posee 17 patentes del grupo **C7K0014** “*Péptidos con más de 20 aminoácidos. Gastrinas. Somatostatinas. Melanotropinas, sus derivados*”; donde 2 de esas patentes han investigado específicamente en el subgrupo **180000** “*Togaviridae*” orientado por ejemplo, a: “*Flavivirus, Virus de la Peste, Virus de la Fiebre Amarilla, Virus de la Hepatitis C, Virus de la Encefalitis Japonesa*”. El Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología continúa siendo el titular cubano con más patentes en estas temáticas, seguido en este caso por el Instituto de Medicina Tropical “Pedro Kourí”.
- **A61K0039 / 120000:** clasificación donde Cuba posee 43 patentes del grupo **A61K0039** destinado a investigaciones sobre “*preparaciones medicinales que contienen antígenos o anticuerpos*”; y de ellas 4 corresponden al subgrupo **120000** que investiga específicamente en Antígenos Virales. Existiendo 3 titulares nacionales que investigan en esta área, donde el Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología sigue siendo quien más patentes posee, seguido del Centro de Inmunología Molecular y Labiofam.

Segunda Patente más Citada

La **patente cubana CU 22751 A3** que **recibió 10 citas** por parte de otros investigadores, se titula: “*DERIVADOS DE ÁCIDO QUINOLON- Y NAFTIRIDONCARBOXÍLICO*”. Solicitada a Cuba por el titular BAYER HEALTHCARE, AG. de Alemania en el año 1995 y concedida por Cuba en el año 2002.

Ha sido una patente muy citada porque se describen nuevos derivados de ácido Quinolon y Naftiridoncarboxílico encontrados por inventores alemanes. Y donde intervienen las clasificaciones A61K0031 y C7D0215.

- **A61K0031:** clasificación donde Cuba posee 39 patentes que investigan dentro de las Preparaciones de Uso Médico, Dental o para el Aseo, en: Preparaciones medicinales que contienen antígenos o anticuerpos. Vinculándose a esta temática científica 11 instituciones cubanas de la ciencia, procedentes principalmente del Polo Científico y donde el mayor número de patentes concedidas lo tiene una vez más el Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología.
- **C7D0215:** clasificación donde Cuba posee 8 patentes de la subclase **C7D** (orientada dentro de la Química Orgánica a los Compuestos Heterocíclicos), con 8 titulares trabajando en este sector del conocimiento. En este caso se observa la peculiaridad, que la actividad investigativa en este sector del conocimiento se esta realizando, tanto por centros rectores de la actividad como es el Centro de Química Farmacéutica, así como por la academia (Universidades de Pinar del Río, Granma y Villa Clara) y empresas (Gráfico VI.18).

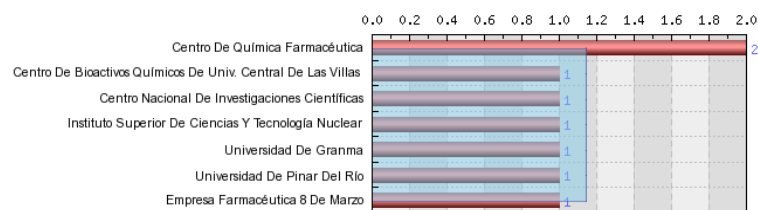


Gráfico VI.18 Patentes de la C7D0215 de Titulares Nacionales
Fuente: Software proINTEC

Tercera Patente más Citada

La **patente americana US 6, 149,921** que **recibió 10 citas** por parte de otros investigadores, se titula: “*VACCINE COMPOSITIONS FOR ELICITING AN IMMUNE RESPONSE AGAINST N-ACETYLATED GANGLIOSIDES AND THEIR USE FOR CANCER TREATMENT*”.

Esta patente o invención trata sobre usos novedosos para los gangliocidos n-glicolilados y N-acetilados, o derivados y/o sus oligosacaridos. La patente brinda además métodos de obtención de estos gangliocidos, así como composiciones de vacunas que contengan dichos gangliocidos. Los gangliocidos pueden ser acoplados a los portadores y pueden estar acompañados por adyuvantes. Las composiciones de vacunas pueden ser usadas en el tratamiento del cáncer de mama, donde los gangliocidos son usados para obtener una respuesta inmune a los gangliocidos correspondientes en las células del tumor de mama. Motivos por los cuales esta patente es altamente citada, por trabajar temas de alto impacto internacional, como el cáncer de mama.

Se llega a la conclusión, a partir de contrastar este análisis de citas a patentes con los resultados obtenidos anteriormente sobre la productividad de la CIP, que existen en Cuba frentes de investigación que resultan muy competitivos para determinados mercados tecnológicos en el marco internacional. Esto ilustra el por qué importantes firmas de países tecnológicamente desarrollados (Estados Unidos, Alemania, Inglaterra, Francia, España, Suiza, Brasil, etc.) protegen en Cuba, ante el temor de que aquí se puedan replicar sus descubrimientos científicos e incluso superarlos. Por razones similares, es que también estas patentes reciben una mayor cantidad de citas, porque precisamente los principales frentes de investigación radicados en los más importantes centros e institutos de investigación del país son los que trabajan en éstas áreas del conocimiento tecnológico, y que poseen una cultura tecnológica basada en la revisión del estado de la técnica, citando patentes de investigaciones precedentes afines con los objetivos de sus invenciones.

En este caso de estudio particular, el análisis de citas a patentes se correspondió con las principales clasificaciones. Esta última, considerada como la unidad de análisis más importante que esta investigación propone para realizar estudios métricos con información procedente de documentos de patentes.

Los resultados obtenidos tras el análisis de citas, aportan más argumentos a la propuesta de usar, (en esta investigación y caso de estudio), la CIP como principal unidad de análisis en la representación de dominios tecnológicos.

VI.1.5. Tecnologías Foráneas registradas en Cuba

Este acápite resume el comportamiento de las patentes registradas por no residentes en Cuba. Se utilizan indicadores que representan los aspectos más significativos de este análisis.

VI.1.5.1. Patentes de Titulares Extranjeros en Cuba

De las 901 patentes que tiene Cuba en el período que se analiza existen 243 titulares de otros países que tienen protegidas tecnologías en Cuba con un total de 346 patentes. En el Anexo VI.26 se representa la cantidad de patentes por países extranjeros, mostrando un comportamiento que puede tener varias interpretaciones, pero el de mayor significado para este trabajo se enfoca a las fortalezas que tiene el país y sus científicos, investigadores, tecnólogos, etc. en determinadas áreas del conocimiento. Esta situación convierte a Cuba en un destino tecnológico, tanto atractivo para desarrollar investigaciones en colaboración

conjunta, (lo que se analizará en otros acápite), como indicativo de la necesidad de proteger determinadas tecnologías en el país.

Al comparar el número de patentes de los países de donde proceden los principales titulares extranjeros que patentan en Cuba, con el indicador de Capacidad de Captura de Conocimiento Detalla (Ver Gráfico VI.6), se pudo apreciar que los investigadores que trabajan con titulares cubanos coinciden en su gran mayoría con los principales países que protegen sus invenciones en Cuba.

El país que más patentes protege en Cuba es Estados Unidos, pero sin embargo, según el análisis por Capacidad de Captura de Conocimiento Detallada existe vínculo investigativo de sólo un 0,23%, lo que significa un aproximado a unos 3 inventores estadounidenses trabajando de conjunto con instituciones cubanas. El resto de los principales países como Inglaterra, Alemania, Francia, etc. también tienen científicos o tecnólogos trabajando con Cuba, por lo que podría preverse que existiera cierta fuga de conocimiento tecnológico desde los mismos países que más protegen en ella.

El caso más significativo es el de España, país que ocupa la tercera posición en número de patentes protegidas en Cuba, (39 patentes entre 1997 y el 2008). Es también el primer país con el que Cuba intercambia conocimientos mediante investigadores o tecnólogos, mostrando las cifras más altas en el indicador de Capacidad de Captura de Conocimiento Tecnológico, (Ver Gráfico VI.6). Se observa una marcada captura en el año 2000, con el valor más alto alcanzado por un país (0,48), resultando ser el que más conocimiento ha aportado.

Este comportamiento puede tener diversas interpretaciones: primero, al patentar estos países en Cuba es porque existe un fuerte frente de investigación trabajando en el área del conocimiento tecnológico que se protege, por lo cual pueden existir diferentes formas de colaboración entre ambos países; segundo, que al estar investigando Cuba en estas áreas tiene toda una infraestructura la cual puede propiciar transferencia de tecnología, fuente de empleo, propuestas de proyectos interesantes, etc. que atraigan a investigadores extranjeros formados en estos países, pero que no tengan éstas mismas oportunidades de aplicación de conocimientos que en sus países de orígenes; y tercero la tendencia de otros países, como España, de no cerrar el ciclo completo de las investigaciones, etc..

Respecto a este último punto, existe una grave situación comentada en artículos científicos y explicada en informes de la Comisión Europea, estos dicen por ejemplo que Europa supera a Estados Unidos y Japón en la producción científica. Las universidades europeas son excelentes generadoras de conocimiento, a pesar de ello, el nivel de rendimiento europeo en el sector de la alta tecnología ha decrecido, lo que se manifiesta en un incremento en el déficit comercial de este tipo de productos (Comisión Europea, 2003). La biotecnología es uno de los ejemplos más ilustrativos, Europa publica la mayor producción científica sobre esta temática, siendo superior a la de Estados Unidos, sin embargo este último patenta más en Europa en este tema que los propios europeos. Un ejemplo inverso es lo que sucede en Estados Unidos y Canadá donde las universidades¹⁵⁹ de conjunto con los hospitales docentes y centros de investigaciones, generan cada año más de un millón de dólares por concepto de *royalties* y pagos por el licenciamiento de resultados de las investigaciones a compañías comerciales (Agres, 2003).

En resumen se investiga mucho en Europa y esto se demuestra en el elevado número de artículos citados en revistas de alto impacto, pero esos resultados de investigación (investigación y desarrollo) no llegan a la innovación porque no continúan las investigaciones hasta introducirlas en la sociedad y el mercado (I+D+i). Sobre este fenómeno contemporáneo existen múltiples debates, por ejemplo hay un autor que lo califica como el ciclo I+D-i (Díaz-Pérez, 2005). Los científicos no cierran el ciclo de la investigación I+D+i, pues los descubrimientos y aportes científico tecnológicos mayormente los publican, al existir una mayor tendencia al reconocimiento social y profesional que les proporciona publicar en revistas de impacto, y en algunas ocasiones hasta un estímulo económico, siendo estas algunas de las causas del por qué esos conocimientos, escasamente, los patentan e introducen al mercado.

Así se demuestra la importancia de que la universidad integre adecuadamente la gestión de la ciencia, la tecnología y la innovación tecnológica con la gestión de la propiedad industrial, manejando de forma íntegra y conjunta, ambos fenómenos.

Retomando la explicación de los inventores que trabajan con Cuba y los titulares que protegen aquí, las causas pueden ser como se explicó anteriormente diversas y múltiples, e incluso específicas para cada caso, por ello es imposible mostrar criterios absolutos al respecto, pero el hecho es uno, y es que los resultados de esta captación de conocimiento y

¹⁵⁹ Las universidades de los Estados Unidos obtuvieron más de 827 millones de dólares de 7 715 licencias.

sus beneficios se quedan en Cuba, constituyendo una fortaleza tecnológica del país, (Ver Acápite VI.1.1.5). Recordar además, que al aplicar el indicador de Capacidad de Retención, Cuba tiene valores sostenidos que representan una fuerte retención de las tecnologías propias, y a su vez declara una férrea estrategia de protección en las producciones generadas, (Ver Gráfico VI.4).

El Gráfico VI.19 muestra los titulares extranjeros con más de dos patentes registradas en Cuba, mientras el registro completo de titulares extranjeros se encuentra en el Anexo VI.27. La mayor presencia la ocupa la firma *Bayer Healthcare* de Alemania, (subgrupo de Bayer proveedor de productos médicos y farmacéuticos), que investiga, desarrolla, fabrica y comercializa productos innovadores para la prevención, diagnóstico y tratamiento de enfermedades.

Le siguen las norteamericanas Pfizer, Warner-Lambers Company y la holandesa Heineken. En los casos de Pfizer y Warner-Lambers, desde el año 2000 se han unido, pero el estudio muestra los titulares desde 1997¹⁶⁰.

Pfizer es una de las compañías biofarmacéuticas más importantes del mundo, (de más de 150 años), en descubrimiento, desarrollo y fabricación de medicamentos para personas y animales. La misma absorbió a Warner-Lambers, las dos compañías de más rápido crecimiento en la industria farmacéutica, creadas por investigadores que aportaron importantes descubrimientos. Con la absorción de *Warner¹⁶¹-Lambers¹⁶²*, la *Pfizer* ganó las líneas de productos que van desde Parke-Davis, especialidades farmacéuticas para el enjuague bucal *Listerine* de Schick Wilkinson Sword y productos de afeitado.

Heineken es propietaria y opera una de las redes más grandes y respetadas de fábricas de cerveza en el mundo, produciendo el popular Heineken y marcas Amstel de cerveza (que ocupa el número uno y dos, respectivamente en Europa), así como la Stout irlandesa de Murphy, todo lo cual comercializa internacionalmente.

VI.1.5.1.1. Científicos Tecnólogos que protegen patentes en Cuba

Existe un total de 1078 inventores que trabajan en las tecnologías protegidas por titulares de otros países en Cuba. El Anexo VI. 28 muestra los que mayor productividad científica tecnológica tienen en el periodo que se analiza.

¹⁶⁰ Razón por la que salen como titulares diferentes.

¹⁶¹ Warner inventó un proceso de recubrimiento de pastillas, medicamentos para el almacenamiento de sabor áspero en los depósitos de azúcar

¹⁶² Lambert comercializó el antiséptico Listerine ®

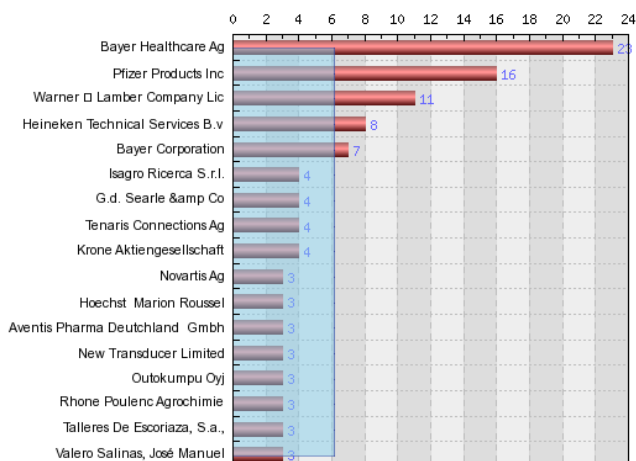


Gráfico VI.19 Titulares de otros Países con más de 2 Patentes
Fuente: Software proINTEC

Al analizar los países de procedencia de los inventores que trabajan con científicos e instituciones del país bajo titularidad cubana aparece Inglaterra con 41 investigadores, Alemania con 32, Italia con 13, Argentina con 7 inventores, Estados Unidos con 3 inventores, mientras Japón, España Suiza e Inglaterra presentan las cifras más bajas de inventores trabajando para Cuba.

Es valedero aclarar que aunque España muestre aquí pocos inventores trabajando para titulares cubanos, no significa o cambia los comportamientos explicados anteriormente. España sigue siendo el país de donde más conocimientos se reciben, pero ahora con el dato de que esos por cientos elevados no pertenecen a múltiples investigadores sino a unos cuantos, que a pesar de ser pocos aportan cifras significativamente altas respecto a investigadores de otros países. Esto quiere decir que los inventores españoles son muy productivos y han logrado aportar gran cantidad de conocimientos a Cuba con respecto a los demás países.

VI.1.5.2. Temáticas Tecnológicas protegidas en Cuba

El análisis de patentes por sección de la CIP de titulares extranjeros por años dio a conocer que las Investigaciones Químicas son las más protegidas por otros países en Cuba, (Anexo VI.29). Esta es la temática donde se percibe un mayor adelanto tecnológico en Cuba, mientras las de menor atractivo tecnológico son las Investigaciones Textiles, donde solo existen dos países que han protegido sus invenciones en el país. Quizás este comportamiento cambie en los próximos años, ya que dentro de las nuevas tendencias

tecnológicas que tiene Cuba, a partir del año 2002 están las investigaciones textiles, (Ver Tabla VI.1)

El estudio igual revalidó que Estados Unidos posee el mayor número de invenciones extranjeras patentadas en Cuba, con el dato significativo de ser el único país foráneo que tiene invenciones protegidas **en todos** los sectores de la técnica. Se muestra una mayor preocupación inventiva (con respecto a Cuba) en las investigaciones sobre: Necesidades Corrientes de la Vida **(A)** donde ha patentado 42 descubrimientos, seguidas por investigaciones en el área de la Química **(C)** con 41 patentes, etc. Existe una coincidencia de estas secciones temáticas más protegidas por Estados Unidos, con las más desarrolladas por Cuba. Especialistas de la OCPI en reflexiones al respecto expresan el criterio (Ver resultados de entrevistas Capítulo III), que esta es una estrategia defensiva de Estados Unidos para impedir que los cubanos registren o patenten resultados similares e impiden también que terceros, (países, empresas o naturales), patenten en Cuba.

En el análisis por clase el mayor interés de otros países en Cuba radica en las investigaciones en Química Orgánica, donde se encontraron 88 patentes, temática que ocupa el tercer lugar dentro de la distribución general de Cuba, (Ver Gráfico VI.7), y la segunda posición en la descomposición temática de la sección de Química (Ver Gráfico VI.5).

El segundo interés radica en investigaciones conducidas a desarrollar invenciones sobre *“Ciencias Médicas, Veterinarias e Higiene”* (81 patentes), seguida por las áreas de *“Agricultura, Silvicultura, Cría, Caza, Captura, Pesca”* (25 patentes); por investigaciones en *“Metalurgia. Aleaciones Ferrosas o no Ferrosas. Tratamiento de Aleaciones o Metales no Ferrosos”* (23 patentes); investigaciones en *“Microorganismos o Enzimas, composiciones que los contienen. Cultivo o Conservación de Microorganismos. Técnicas de Mutación o de Ingeniería Genética. Medios de Cultivo”* (22 patentes); investigaciones en *“Construcciones Fijas, edificios”* (15 patentes); y de otras orientadas al *“Transporte. Embalaje. Almacenado. Manipulación de Materiales Delgados o Filiformes”* (14 patentes); y por último invenciones relacionadas con las *“Técnicas de las Comunicaciones Eléctricas”* (13 patentes).

El resto de las clases que aparecen en el Anexo VI.30 conservan menos de 10 patentes, y también están relacionadas evidentemente con temáticas donde se investiga en Cuba.

El Anexo VI.31 presenta una tabla de comparación entre las subclases más trabajadas por los titulares extranjeros y el desarrollo investigativo de Cuba en ellas. Donde se observa que las invenciones **A61K** son las más trabajadas, siendo la clasificación que mayor cantidad de titulares extranjeros tiene involucrados, (32 titulares), procedentes de 11 países principalmente europeos. El Anexo VI.32 muestra estos titulares organizados alfabéticamente. La mayor presencia recae en 7 titulares estadounidenses, seguidos por 5 alemanes y 4 españoles, etc. De aquí se puede quizás inferir que en estas áreas existe captura de conocimiento tecnológico y transferencia de tecnologías al país, así como colegios de investigación entre diferentes frentes investigativos, etc.

Seguidamente en esta misma sección, la subclase **A61P** presenta el mayor desarrollo inventivo mediante la participación de 9 titulares extranjeros (Anexo VI.33), de ellos 5 son estadounidenses y el resto europeos, los cuales protegen patentes destinadas a la actividad terapéutica de compuestos químicos o de preparaciones medicinales, y cuya actividad inventiva en el país casi duplica la cifra de patentes cubanas en esta temática.

Se observa, mediante todo el análisis, que en Cuba el poderío tecnológico de esta área del conocimiento, lo ostentan otros países foráneos, y se revela la presencia de lagunas de conocimiento en esta área de la técnica, además de una insuficiente actividad investigativa lo cual debe estar justificado por diferentes causas.

Posteriormente, en igual situación se encuentra la subclase **A61M**, donde el número de patentes de titulares extranjeros (Anexo VI.34) que protegen en Cuba tecnologías relacionadas con dispositivos para introducir agentes en el cuerpo o para depositarlos sobre el mismo, dispositivos para hacer circular los agentes por el cuerpo o para su extracción, dispositivos para inducir un estado de sueño o letargia o para ponerles fin; supera la actividad inventiva cubana. Igualmente es superada Cuba por 3 titulares extranjeros que protegen tecnologías relacionadas con técnica dental, higiene oral o dental (**A61C**).

Concluyendo el análisis de esta sección tecnológica conociendo que la única patente protegida en el país sobre *“medios de transporte, medios de transporte personales o disposiciones especialmente adaptados para enfermos o para inválidos, sillas o mesas de operaciones, sillones de dentista, dispositivos de inhumación, etc.”* (**A61G**), es del titular español *Interpyramid, S.A.*, no desarrollando el país ninguna investigación patentable en este campo de la técnica (Ver Anexo 31).

Al iniciar el análisis por la sección **C**, se conoció que la clase **C7** tiene conductas en determinadas subclases muy marcadas. La subclase **C7D** es un ejemplo de ello, existen 54 patentes de 27 titulares extranjeros procedentes de 13 países que protegen sus invenciones en el país (Anexo VI.35). Mientras, sólo existen 8 invenciones de titulares cubanos que investigan esta temática (*compuestos heterocíclicos*) dentro de la Química Orgánica, presentando Cuba, una aparente insuficiencia investigativa en las Ciencias Químicas que investigan en ésta temática, alcanzando una mayor autoridad tecnológica en el tema investigadores procedentes de otros países.

Igual comportamiento lo tiene la subclase **C7C** consignada dentro de la Química Orgánica a investigar *compuestos acíclicos o carbocíclicos*, donde hay más titulares extranjeros con respecto a los nacionales, superando en 10 patentes el número de invenciones de titulares extranjeros en el país.

La subclase **C7H** orientada a investigaciones sobre “*azúcares, sus derivados; nucleosidos, nucleótidos, ácidos nucleicos, etc.*” también es superada aunque sólo en 1 patente, por titulares extranjeros. En este caso, en Cuba existe una larga tradición azucarera, se estudian carreras universitarias diseñadas para temas afines, con una gran infraestructura cañera, hectáreas de cañaverales dispersos en todo el país, un ministerio que gestiona estratégicamente toda la información, junto a un gran número de científicos y tecnólogos que desarrollan la actividad; pero sin embargo esto no ha repercutido en la generación de nuevas tecnologías patentables en este sector. Lo cual puede estar justificado porque desde hace varios años la alta dirección del país decidió no apostar más al azúcar.

Las 3 invenciones que ha desarrollado Cuba en esta área solo han llegado al uso de los azúcares, sus derivados, etc. (**C7H**), mientras las patentes de titulares extranjeros han diversificado sus investigaciones y profundizado en otros usos, aplicaciones, productos, etc. protegiendo invenciones en más clasificaciones temáticas (**C7H0015**, **C7H0017**, **C7H0019** y **C7H0021**), (Anexo VI.36).

Las razones por las que se registran mas patentes extranjeras en este sector, revela la percepción del mundo de que en Cuba hay fortalezas, investigaciones y desarrollos tecnológicos importantes, lo cual no se revela en este estudio.

Culminando el análisis de la sección **C** con el dato de que sólo existe una patente sobre “*Compuestos Acíclicos, Carbocíclicos o Heterocíclicos que contienen elementos distintos del carbono*,”

hidrogeno, halógenos, oxígeno, nitrógeno, azufre, selenio o telurio, etc.” (C7F) protegida en Cuba, cuyo titular es Menarini internacional Operations Luxemburgo, S.A., no existiendo investigaciones cubanas patentadas en este campo de la técnica.

Y por último, para terminar este análisis de las principales temáticas protegidas por otros países en Cuba, se analiza la clase **A1**, por ocupar el tercer lugar en número de patentes. La subclase **A1N** es la de mayor productividad, y dentro de los comportamientos más relevantes en esta clase se destaca por ejemplo, la presencia mayoritaria de la subclase **A1M** respecto a Cuba, en invenciones destinadas a la caza de animales, ahuyentadores para animales, aparatos de destrucción de animales o plantas perjudiciales, etc., protegidas por un titular de Inglaterra y otro de Suiza.

Se revela también la ausencia de patentes cubanas dentro de la agricultura, silvicultura, cría, caza, captura, pesca, etc. relacionadas con “biocida, sustancias que repelen o que atraen a animales nocivos o preparaciones o compuestos químicos con actividad reguladora del crecimiento de las plantas” (**A1P**). En este último caso el país no posee ninguna patente, mientras los titulares extranjeros: Garnett, Inc. de Estados Unidos y Syngenta Participations, AG de Suiza, ostentan la mayor presencia de registros de patentes en estas temáticas en Cuba.

Y el Anexo VI.37 recoge por último, la descripción temática de las 17 subclases trabajadas de forma conjunta por titulares foráneos en Cuba.

Al analizar con objetividad los resultados de los estudios realizados en este epígrafe, se puede comentar que las lagunas, ausencias o poca presencia de algunas ramas de la ciencia y la tecnología en las patentes concedidas de Cuba, no son meramente debidas a insuficiencias investigativas o debilidades formativas, si no que son también causas de las definiciones y estrategias del país en ciencia y tecnología, marcadas estas por la necesidad de apostar los limitados financiamientos que existen a de determinados sectores, identificados como priorizados para el país.

Por otro lado, otra conclusión que se puede derivar de este acápite reside en que el principal interés y presencia de firmas extranjeras en Cuba, radica, precisamente en las clasificaciones tecnológicas que coinciden en gran medida con las desarrolladas a gran escala por el país, (Ver Anexo VI.24).

VI.1.5.3. Patentes de Titulares Extranjeros tramitadas vía PCT a Cuba

Al analizar las patentes de titulares extranjeros tramitadas mediante el Tratado de Cooperación Internacional (PCT) a Cuba, se corroboraron los resultados obtenidos en los análisis anteriores. Entre los años estudiados existen un gran número de invenciones protegidas en Cuba, sumando un total de 231 patentes vía PCT, apareciendo patentes tramitadas a partir del año 1999, lo que puede estar justificado por la inclusión de Cuba al PCT en el año 1995. Se observa además un incremento progresivo del número de patentes protegidas mediante esta vía, después del año 2000 (Gráfico VI.20).

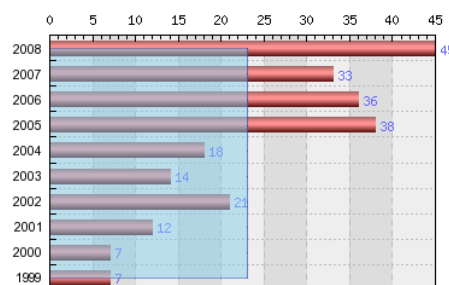


Gráfico VI.20 Patentes tramitadas vía PCT
Fuente: Software proINTEC

Esta situación permanece, por una parte por la apertura económica cubana, y por otra, por la importancia que ha cobrado la protección jurídica de las patentes en las relaciones comerciales internacionales. Por otro lado, las solicitudes de los nacionales crecen prácticamente a los mismos niveles, existiendo un mayor número de patentes por debajo del promedio que las que lo superan, (Ver Tabla VI.1). Este escenario es bien utilizado por determinados países para iniciar sus protecciones en el país, al ser Cuba un destino tecnológico importante para países como Estados Unidos, Alemania, España, Francia, etc.

VI.2. Indicadores de Relaciones Científico Tecnológicas

En un epígrafe anterior se mostraron los titulares de Cuba, ordenados de forma descendente por la cantidad de invenciones que poseen, obteniendo un indicador cuantitativo por cantidad de patentes. Pero para representar y visualizar un dominio tecnológico, no sólo se necesitan datos cuantitativos, se precisa también conocer el comportamiento y relaciones de estos datos con otras variables, como por ejemplo su comportamiento en el tiempo, las relaciones entre ellas, etc. Por ello, es imprescindible analizar la productividad, tanto de titulares como de inventores por años, ya que en ocasiones el combinar estas variables se pueden identificar nuevos aporte o modificar

valoraciones y criterios anteriores, así como analizar otros indicadores relacionales asociados.

VI.2.1. Productividad de Titulares

Existen 191 titulares cubanos que han registrado sus tecnologías entre 1997 y el 2008 (Ver Acápite VI.1.3.2). Tomando en cuenta esta cifra de tres dígitos se consideró analizar sólo los titulares con más de 3 patentes concedidas entre 1997 y el 2008, de modo que se deben representar a los titulares con mayor productividad tecnológica.



Leyenda:

● 6 Relaciones ● 1 Relación (Titulares) ● 5 Relaciones ● 1 Relación (Años) | 12 Ocurrencia(s) | 4 Ocurrencia(s) (Relaciones Conjuntas)

Mapa VI.1 Cantidad de Patentes por Titulares por Años
Fuente: Software proINTEC

El Mapa VI.1 corrobora al año 2004 como el de mayor productividad tecnológica, posicionándose el **Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología** con el de mayor cantidad de patentes y presencia en casi todos los años, mostrando su mayor productividad en el año 2007 con 12 patentes concedidas.

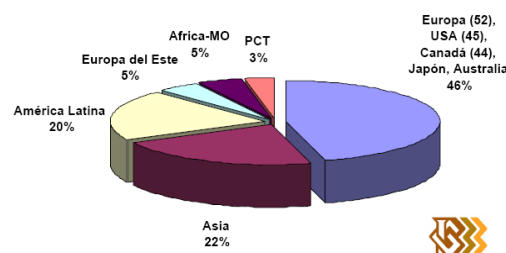
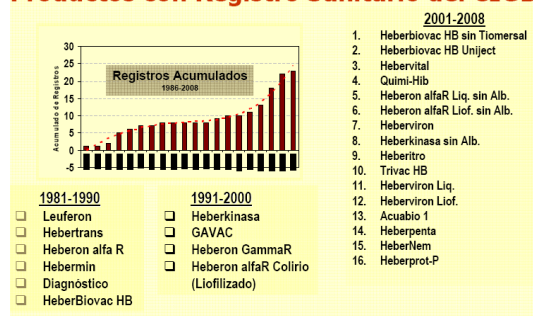
El Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología es una de las principales instituciones del Polo Científico de Cuba con un total de 130 patentes solicitadas en Cuba y 73 invenciones en otros países, y más de mil solicitudes en todo el mundo¹⁶³, que ha desarrollado varias estrategias de negocio para su fortalecimiento como: Alianzas Estratégicas, Ventas de Productos, Empresas Mixtas, Transferencia de Tecnología y Licenciamiento de Patentes. Entre sus principales productos se encuentran los siguientes:

¹⁶³ Según datos publicados en el Training course on intellectual property strategies In the health and pharmaceutical sector, de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI) en junio del 2009.

- Vacuna contra la Meningitis Meningocócica o la primera vacuna sintética contra el Haemophilus influenzae tipo B
- Vacuna contra la Hepatitis B
- CIGB-300 Péptido antitumoral, induce apoptosis en células tumorales humanas de cultivo (la fluorescencia indica que las células tratadas tienen las caspasas activadas). Enlentece el crecimiento de tumores humanos trasplantados a ratones atímicos congénitos.
- El Interferón alfa y la Estreptoquinasa recombinantes
- Heberprot-P primer producto de su tipo para el tratamiento de úlceras de pie diabético

Estos estudios avalan y documentan que este centro sea el de mayor productividad tecnológica de Cuba, en términos de patentes (Ilustración VI.1)

Productos con Registro Sanitario del CIGB



Productos y Patentes del CIGB
Fuente: OMPI, 2009

Por otro lado, el **Centro Nacional de Investigaciones Científicas**, presenta un menor comportamiento tecnológico sostenido por años, pero ocupa la segunda posición dentro del país, teniendo su mayor productividad en el año 2002 con 7 patentes otorgadas. Este centro fue creado el 1 de julio de 1965, y desde ese entonces ha sido multiplicador de un gran número de doctores en ciencia en el país además de haber sido gestor y formador de varios centros a partir de los grupos de investigación que creó e impulsó, como por ejemplo: el Centro de Inmunoensayo (CIE); Centro de Química Farmacéutica (CQF), Centro de Neurociencias, etc. Antes de la separación de todos estos grupos de investigación a centros independientes, este centro, tenía uno de los por cientos más altos del país en producción científica tecnológica. Esta institución posee en el periodo que se analiza 36 patentes.

Le sigue en número de patentes **La Universidad de la Habana** con su mayor productividad en el año 1997 en el cual le otorgaron 7 patentes, no poseyendo más de 3 patentes en ningún otro año (Ver Anexo VI.2). Esta universidad con más de 280 años de

fundada ha sido el centro que tradicionalmente publica el mayor por ciento de artículos científicos en corriente principal (Arencibia y Moya-Anegón, 2008), correspondiéndose en este caso, su productividad científica con sus resultados tecnológicos, al ocupar la tercera posición dentro de los titulares más productivos de Cuba. Esto indica que a pesar de ser una universidad, continúan las investigaciones en determinados sectores del conocimiento tecnológico hasta cerrar el ciclo de I+D+I, logrando introducir los resultados de sus investigaciones científico tecnológicas en la economía y en la sociedad, obteniendo el reconocimiento de todos y ostentando la cifra de 24 patentes registradas en Cuba.

Es importante explicar que este comportamiento puede tener varias interpretaciones: primero, que en este análisis se ajustó la productividad sólo a los titulares con más de 3 patentes en un año; y segundo se debe recordar lo comentado en acápites anteriores sobre el trabajo de los examinadores, donde el ejemplo más ilustrativo era precisamente el de La Universidad de la Habana, situación que debilita tanto su número de patentes como su actividad científico tecnológica por años. Sin estas limitaciones, La Universidad de la Habana hubiese escalado un mejor escalafón en su ubicación dentro de los titulares nacionales.

El **Centro de Inmunología Molecular**, con su mayor presencia en el año 2004 tiene como principal misión obtener y producir nuevos biofármacos destinados al tratamiento del cáncer y otras enfermedades crónicas no transmisibles. Tiene 173 solicitudes de patentes presentadas en países extranjeros, de ellas 82 concedidas en 27 países: 12 en USA, 5 en Canadá, 4 en países europeos, 4 en Japón, 3 en China y 4 en Sudáfrica (Lara, 2009). Dentro de sus principales resultados están los siguientes productos biofarmacéuticos:

- Un anticuerpo monoclonal anti CD3 para el tratamiento de pacientes con rechazo al trasplante de órganos;
- Eritropoyetina humana recombinante para el tratamiento de la anemia;
- Factor estimulante de Colonias Granulocíticas para el tratamiento de la Neutropenia;
- Un anticuerpo monoclonal “humanizado” que reconoce el receptor del Factor de Crecimiento Epidérmico para el tratamiento del cáncer.

Así como otros anticuerpos para el estudio in vivo por inmunogammagrafía de tumores en diferentes localizaciones, constituyendo uno de los principales centros de investigación del país con un total de 20 patentes concedidas en Cuba y 180 patentes concedidas en el exterior, éstas últimas registradas en 36 países.

El resto de los titulares tiene un comportamiento similar, o sea, han alcanzado la concesión de patentes en años determinados sin mostrar una alta y sistemática actividad inventiva en el tiempo, exceptuando al **Instituto Superior Politécnico “José Antonio Echeverría”** el cual tiene una marcada presencia en el año 1999 y el 2000.

VI.2.1.1. Productividad de Titulares por Áreas del Conocimiento Tecnológico

Al analizar las secciones de la CIP en la que los titulares clasifican las patentes que desarrollan, se obtienen varios resultados muy interesantes. Por ello, se prefirió dividir el análisis en dos grupos, primero analizar la orientación investigativa de las universidades por su fuerte presencia (Tabla VI.4; y posteriormente el resto de los titulares más productivos.

Para realizar el análisis por titulares universitarios, se consideró oportuno normalizar las universidades eliminando el desglose por facultades. Concluida la normalización de las diferentes universidades el análisis dio a conocer que sorprendentemente la **Universidad de Camagüey** y **La Universidad de las Villas** aparecen como los únicos titulares de Cuba que tienen registradas patentes en 6 secciones diferentes de la técnica, protegiendo en ambos casos invenciones procedentes de las mismas secciones técnicas, o sea, están investigando en las mismas áreas del conocimiento tecnológico (Secciones: **A,B,C,F,G,H**). Esta fortaleza tecnológica puede estar justificada por ser centros, principalmente la Universidad de la Villas, con una alta producción científica en corriente principal, ocupando la segunda posición después de la Universidad de la Habana (Arencibia y Moya-Anegón, 2008), lo que demuestra que en determinadas temáticas cierran igualmente el ciclo de I+D+I, protegiendo e introduciendo sus principales resultados tecnológicos.

La Universidad de la Habana y **La Universidad de Cienfuegos** investigan en 5 secciones diferentes de la CIP, trabajando intensamente **La Universidad de la Habana** en las secciones **A** (15 patentes) y **C** (21 patentes).

Se generan más de la mitad de las patentes concedidas en Cuba sobre Electricidad (**H**) en universidades, alcanzando la cuarta parte de las invenciones desarrolladas en el país en este sector tecnológico la **Universidad de Camagüey**. Igual nivel de desarrollo lo tienen en las investigaciones relacionadas con Técnicas Industriales Diversas-Transporte, etc. donde más de la cuarta parte (27%) de las invenciones protegidas en el país son de universidades. Y aproximadamente la cuarta parte de las invenciones en el campo de la Física también provienen de la academia, constituyendo el 30 % de las patentes de Mecánica titulares universitarios

Tabla VI.4 Patentes de Titulares Univrsitarios por Sección (CIP)

Titulares/CIP	A	B	C	D	E	F	G	H	Total
Universidad Agraria de la Habana	5						5		10
Universidad Central Marta Abreu de las Villas	7	4	3			4	1	2	21
Universidad de Camagüey	1	4	3			1	1	5	15
Universidad de Cienfuegos Carlos R. Rodríguez	1	2	2			3	1		9
Universidad de Granma	1		2						3
Universidad de Holguín Oscar Lucero Moya								3	3
Universidad de Matanzas Camilo Cienfuegos	1	2	3			2			8
Universidad de Oriente	1		12				3		16
Universidad de Pinar del Río	2	1	4						7
Universidad de la Habana	15	2	21				3	1	42

Fuente: proINTEC

Ante el gran número de titulares y de sus relaciones con las diferentes secciones de la CIP, se determinó visualizar sólo aquellos titulares que tienen más de 3 patentes en una sección. Con el objetivo de identificar con claridad hacia que áreas del conocimiento esta orientada la investigación tecnológica de los principales titulares de Cuba (Mapa VI. 2).

La sección **C** y **A** se encuentran en el centro del mapa con las esferas más grandes porque guardan el mayor número de relaciones con los titulares. El Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología por ejemplo tiene hasta 30 relaciones (patentes) con la sección **A** y 28 con la sección **C**, constituyendo el conjunto de relaciones más significativas.

El **Centro Nacional de Investigaciones Científicas** también ocupa una posición privilegiada dentro del mapa porque aunque no tenga más patentes que el Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología, trabaja en más secciones de la técnica, abarcando un mayor dominio tecnológico. Las principales patentes del **Centro Nacional de Investigaciones Científicas** pertenecen a las secciones **A** y **C**, investigando además en Técnicas Industriales Diversas-Transporte, Textiles y en el campo de la Física.

VI.2.1.1.1. Titulares de las Principales Clases y Subclases Temáticas

Cuba investiga en 331 clases temáticas diferentes de la tecnología, correspondiéndose por supuesto las principales clases con las 4 primeras secciones de la CIP más trabajadas en el país (Ver Acápite VI.1.3.3.1). Ante tanta cantidad de datos se determinó para identificar los principales titulares por clase, sólo trabajar con aquellos que tengan más de 3 patentes en una misma clase (considerada ésta una cifra significativa). En el Anexo VI.38 se representan los titulares que están investigando en las clases temáticas más trabajadas, visualizando además la intensidad de éstas relaciones.



Leyenda:

● 4 Relaciones ● 1 Relación (Titulares) ● 23 Relaciones ● 1 Relación (CIP) | 30 Ocurrencias | 3 Ocurrencias (Relaciones Conjuntas)

Mapa VI.2 Titulares por sección (con más de 3 patentes)

Fuente: Software proINTEC

La clase **A61** es la más trabajada por los titulares cubanos, mostrando la mayor intensidad de relaciones (28 patentes) con el **Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología**; seguido por el **Centro de Inmunología Molecular** (16 patentes); el **Centro Nacional de Investigaciones Científicas** (12 patentes); **La Universidad de la Habana** con 6 patentes; el **Centro Nacional de Biopreparados**, **Instituto Central de Investigación Digital** y **La Universidad Central Marta Abreu de las Villas** con 5 patentes respectivamente; y por último el **Instituto de Farmacia y Alimentos** con 4 patentes. Estos 8 titulares son los que más están investigando en la clase **A61**, destinada a las Ciencias Médicas, Veterinarias e Higiene en Cuba.

La **C12** y **C7** son las próximas clases más trabajadas por las instituciones cubanas. Investigando 5 titulares en cada una de ellas. El **Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología** (17 patentes), seguido por **La Universidad de la Habana** (15 patentes) y el

Centro de Inmunología Molecular (8 patentes), quienes tienen la mayor intensidad en las relaciones que se establecen con la clase **C7**.

Mientras la clase **C12** esta representada igualmente por el **Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología** en primera instancia (17 patentes), siguiéndole el **Centro de Inmunología Molecular** y el **Centro Nacional de Investigaciones Científicas** con 7 patentes cada uno; continuándole el Centro Nacional de Biopreparados (6 patentes) y por último el Instituto Cubano de Investigaciones de los Derivados de la Caña de Azúcar con 5 patentes protegidas en el periodo que se analiza. Se destacan estos titulares como los de mayor rendimiento investigativo en las tecnologías que se relacionan dentro de la sección de Química Metalúrgica con: Química Orgánica (**C7**) y Bioquímica, Microbiología, Enzimología, Técnicas de Mutación o de Genética, etc. (**C12**).

La próxima clase más trabajada por titulares cubanos es la **G1**, donde el **Centro Nacional de Investigaciones Científicas** en este sector del conocimiento tecnológico tiene el mayor número de patentes; seguido por el **Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría** y **La Universidad de la Habana** con 5 patentes; y por último el **Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología** con 4 patentes, constituyendo estos 4 titulares los que más investigan en Cuba dentro de la Física en la temática de Metrología.

Continuando el estudio de la clase **A1**, la cual tiene solamente 3 titulares que han patentando más de 3 patentes en esta temática, ellos son: **La Universidad de la Habana** con 8 patentes; **Universidad Agraria de la Habana** y el **Centro de Bioplantillas de la Universidad de Ciego de Ávila** (5 patentes), concentrándose en este caso, el principal potencial investigador en las universidades, las cuales han desarrollado las principales investigaciones del país orientadas a la Agricultura, Silvicultura, Cría, Caza, Captura, Pesca, etc.

Mientras las clases **B1**, **C1** y **C22** sólo están representadas por un titular cubano que tiene más de 3 patentes en estas clases temáticas, siendo el **Centro Nacional de Investigaciones Científicas** el principal generador de los Procedimientos o Aparatos Físicos o Químicos en general (**B1**); La Universidad de Oriente la que conduce las principales investigaciones en Química Inorgánica; y el Centro de Investigaciones para la Industria Minero Metalúrgica el que más investigaciones realiza en Metalurgia, Aleaciones Ferrosas o no Ferrosas, Tratamiento de Aleaciones o Metales no Ferrosos (**C22**). Estos titulares resultan ser los de mayor liderazgo tecnológico en estas áreas del conocimiento de la

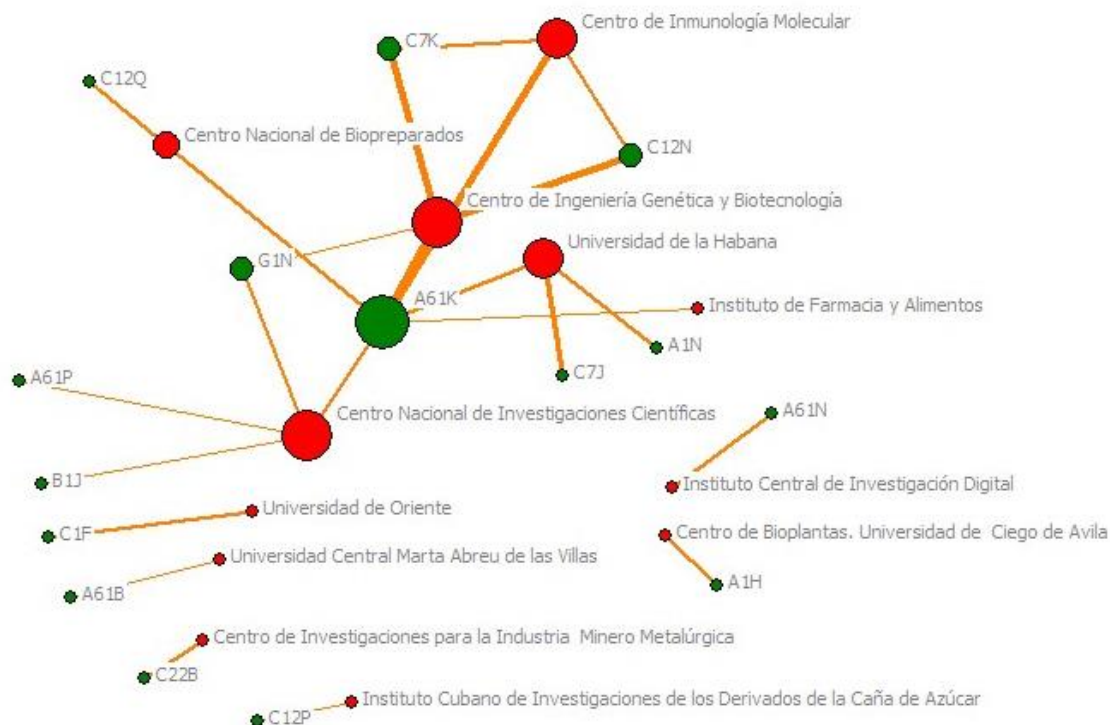
técnica, principalmente en las nuevas tendencias tecnológicas en las que investigan las clases **C22** y **B1**, desarrolladas con mayor intensidad en los últimos años. Se le adicionan a estas nuevas tendencias tecnológicas un grupo significativo de clases y titulares, como son:

- **D21** Fabricación del Papel, Producción de la Celulosa (Ministerio del Azúcar)
- **G5** Control, Regulación (Física) (Centro de Inmunoensayo, Centro de Producción de Animales de Laboratorio, etc.)
- **C1** Química Inorgánica (Universidad de Oriente)
- **H3** Circuitos Electrónicos Básicos (Universidad de las Villas, Universidad de Camaguey, etc.)
- **F16** Aislamiento Térmico en general (MININT, Marina de Guerra, Universidades, etc.)

Análisis por Subclases Temáticas

La división jerárquica más significativa en número de subclases y en intensidad de relaciones, (se continuó con la misma estrategia de poda), fue la clase anteriormente analizada **A61**, ahora desglosada por líneas de investigación en las que trabaja cada titular (Mapa VI.3). De las investigaciones relacionadas con Ciencias Médicas, Veterinarias e Higiene (**A61**) mediante este análisis, se pudo conocer hacia donde se orientan sus principales investigaciones y quiénes las conduce:

- Preparaciones de Uso Médico, Dental o para el Aseo (**A61K**) donde la mayor intensidad de relaciones según el mapa se establecen con el **Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología**, seguido del **Centro de Inmunología Molecular**, el **Centro Nacional de Investigaciones Científicas**, **La Universidad de la Habana** y el **Centro Nacional de Biopreparados**.
- Diagnóstico, Cirugía, etc. (**A61B**) donde el único titular que tiene más de 3 patentes es la **Universidad Central Marta Abreu de las Villas**.
- Electroterapia, Magnetoterapia, Radioterapia, Terapia por Ultrasonidos (**A61N**) liderado exclusivamente por el **Instituto Central de Investigación Digital**.
- Actividad Terapéutica de Compuestos Químicos o de Preparaciones Medicinales (**A61P**) donde el **Centro Nacional de Investigaciones Científicas** es el principal titular que investiga en esta temática.



Leyenda:

● 4 Relaciones ● 1 Relación (Titulares) ● 6 Relaciones ● 1 Relación (CIP) | 28 Ocurrencias | 4 Ocurrencias (Relaciones Conjuntas)

Mapa VI.3 Titulares por Principales Subclases (CIP)
Fuente: Software proINTEC

Se observa en los últimos años un grupo de subclases que muestran un menor nivel de relaciones en el Mapa VI.3, pero que no pueden quedar exentas de análisis, ya que son tecnologías emergentes que está desarrollando el país y que pueden significar las fortalezas tecnológicas del futuro. Dentro de ellas se destacan:

- **A61P** investiga en Actividad Terapéutica de Compuestos Químicos o de Preparaciones Medicinales (**Centro Nacional de Investigaciones Científicas** y el **Instituto de Farmacia y Alimentos**);
- **A1H** investiga en Novedades Vegetales o Procedimientos para su Obtención, Reproducción de Plantas por Técnicas de Cultivo de Tejidos (**Centro de Biopreparados de la Universidad de Ciego de Ávila**);

- **B1J** indaga en los Procedimientos Químicos o Físicos, por ejemplo Catálisis, Química de los Coloides (**Centro Nacional de Investigaciones Científicas** y el **Centro de Investigaciones Químicas**);
- **C12P** examina los Procesos de Fermentación o Procesos que utilizan Enzimas para la Síntesis de un Compuesto Químico dado o de una Composición dada, o para la separación de Isómeros Ópticos a partir de una Mezcla Racémica (**Instituto Cubano de los Derivados de la Caña de Azúcar** y el **Centro de Inmunología Molecular**);
- **C22B** indaga en la Producción o Afinado de Metales, pretratamiento de Materias Primas (**Centro de Investigaciones para la Industria Minero Metalúrgica**);
- **C7K** investiga dentro de la Química Orgánica los Péptidos (**Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología** y **Centro de Inmunología Molecular**);
- **G1N** dentro de la Física incursiona en Investigación o Análisis de Materiales por determinación de sus Propiedades Químicas o Físicas (**Centro Nacional de Investigaciones Científicas** y **Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología**).

Los diferentes indicadores aplicados en este acápite corroboran que Cuba tiene un alto potencial científico, mostrando una amplia productividad temática por sectores de la clasificación, la cual se concentra en centros e institutos de investigación en su gran mayoría miembros del Polo Científico del Oeste de la Capital y en universidades. Estando concentradas en éstas dos infraestructuras las principales trincheras desde donde se están investigando intensamente las principales clasificaciones tecnológicas que el país desarrolla, ya que el resto de los titulares tienen una actividad inventiva irregular y poco significativa.

Es oportuno mencionar unas palabras mencionadas por el doctor Luís Herrera¹⁶⁴ donde comentó que la industria biotecnológica cubana dispone hoy de más de 40 230 patentes reconocidas internacionalmente, cifras que la colocan como el segundo renglón en bienes exportables del país y el primero no tradicional. A esto se le adiciona que el Polo Científico de Cuba (donde se incluye el CIGB) según datos presentados a la OMPI tiene 1800 aplicaciones internacionales de patentes (OMPI, 2009), a partir de los 91 productos generados para el sector de la salud: 33 vacunas contra enfermedades infecciosas, 33 productos oncológicos, 18 productos cardiovasculares, 7 productos para otras enfermedades, etc.

¹⁶⁴ En la inauguración del reciente congreso Biotecnología 2009 celebrado en el Palacio de Convenciones de Cuba.

Constituye la biotecnología para Cuba uno de los rubros más dinámicos de las exportaciones nacionales no tradicionales en un mercado altamente competitivo, principalmente mediante los siguientes productos/patentes: Vacuna contra la meningitis B; Vacuna contra la Hepatitis B; Vacuna contra *Haemophilus influenzae* B; Tratamiento de la esclerosis múltiple; Vacuna pentavalente líquida, et. Y no sólo medicamentos, también se han desarrollado, por ejemplo Sistemas para diagnóstico del SIDA, siendo Cuba uno de los 5 países que realizan pruebas clínicas (Toso, 2009).

VI.2.2. Productividad de Inventores

Al Cuba disponer de 1684 inventores vinculados a la generación de tecnologías dentro del periodo que se analiza, se determinó trabajar sólo con aquellos que tiene más de 3 patentes en un año. Esta estrategia de poda se considera extremadamente rigurosa, por las grandes diferencias que presenta la patente como documento científico técnico y legal, del resto de la literatura científica. De eso se infiere que los inventores que se obtengan tras la poda, representarán los científicos tecnólogos, no sólo más productivos, sino también los tecnólogos más eminentes del país. Donde seguramente se encuentran entre ellos, los que generan en Cuba los principales resultados (vacunas, fármacos, etc.) que hoy exhibe ante el mundo y comercializa en el mercado internacional.

Conformando el principal núcleo de investigadores de Cuba 16 científicos, investigadores o tecnólogos que poseen más de 2 patentes en un mismo año. Los años donde más tecnólogos han participado para generar nuevas tecnologías son: 1997 con 21 inventores, 1999 y 2004 con 12 inventores, y el 2007 con 10 inventores. Ocupa el primer lugar, Rolando Pérez Rodríguez, del Centro de Inmunología Molecular (Ver Anexo VI.3). El resto de los inventores tienen una productividad promedio entre 5 y 3 patentes generadas en un año. A continuación se mencionan algunos de los más significativos:

- **Rolando Pérez Rodríguez** director del área de investigación y desarrollo del Centro de Inmunología Molecular (CIM) de La Habana, graduado de Física por la Universidad de La Habana y especialista en Inmunología Molecular. Secretario del Comité para el Desarrollo de Productos Biotecnológicos, Farmacéuticos y Naturales del Programa Científico-Técnico Nacional. Investiga parcialmente en líneas relacionadas con anticuerpos monoclonales terapéuticos, vacunas terapéuticas del cáncer, etc.
- **Gerardo Enrique Guillen Nieto**, Master en Ciencias Química (1986) en la Universidad de Odessa (antigua URSS) y Doctor en Ciencias Biológicas (1995) en la Universidad de La Habana. Trabaja en el Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología, comenzó investigando

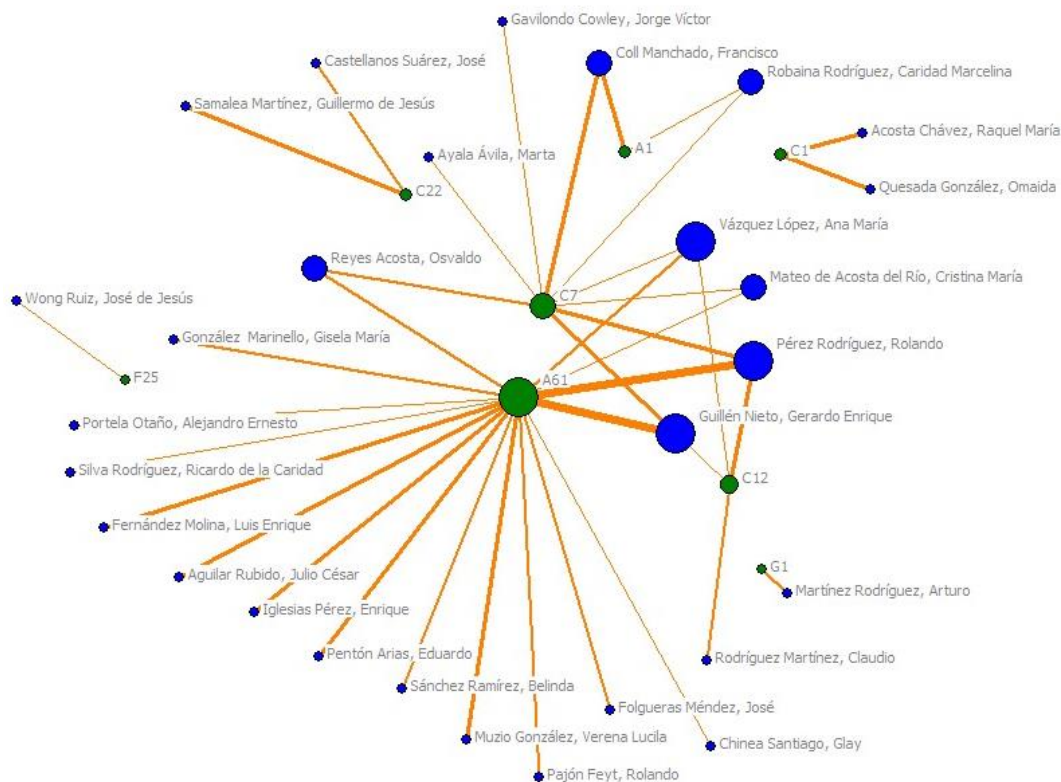
en un proyecto de vacuna contra la Meningococcus; desde 1997 es líder en el CIGB en un proyecto de vacuna contra el Dengue; desde 1993 coordina el proyecto Panhepatitis y otro de Pneumococo desde el año 2002. Además de trabajar en proyectos como el de vacunas conjugadas, vacunas nasales y vacunas terapéuticas para la hepatitis B y el HPV, así como el proyecto de formación de tejido cicatricial.

- **Francisco Coll Manchado**, labora en la Facultad de Química de la Universidad de La Habana. Su campo de investigación se centra en los estudios fitoquímicos familia Solanaceae. Sus estudios y trabajos los realiza en Fitoquímica en especies de Solanum, Agave Phyllanthus, etc. Fitoquímica en especies de Phyllanthus y Euphorbiaceae. Síntesis parcial de productos naturales biológicamente activos, etc.

La productividad de los tecnólogos a diferencia de los académicos y otros investigadores, no puede medirse exclusivamente por la cantidad de patentes que tengan en un año, ya que la revisión de la solicitud de una patente puede ser un proceso extremadamente largo, y los requisitos para su patentabilidad extremadamente rigurosos (Díaz-Pérez, 2007). Por estas razones, nunca será equitativa la proporción de artículos científicos que pueda publicar una persona, con la cantidad de patentes que pueda generar. Por ello, la vida activa de un científico tecnólogo, en términos de patentes concedidas, no cierra cifras muy altas. En el epígrafe siguiente se desglosa su actividad por niveles de la CIP.

VI.2.2.1. Inventores de las Principales Clases y Subclases Temáticas

En este análisis se continúa con la misma estrategia de poda para identificar quienes han trabajado generando tecnologías en las principales subclases temáticas del país. Con la intención de sólo visualizar aquellos tecnólogos que tengan más de 3 patentes en una subclase, instaurándose como consecuencia directa sólo los más productivos por temáticas (Mapa VI.4).



Legenda:



Mapa VI.4 Inventores por Principales Clases (CIP)

Fuente: Software proINTEC

Situados en el centro del mapa con las esferas azules más grandes por el mayor número de relaciones se encuentran:

1. **Rolando Pérez Rodríguez** con 29 relaciones distribuidas en 3 clases temáticas: clase **A61**; clase **C12** y clase **C7**. Tributando sus conocimientos a varias de las clases temáticas más desarrolladas por el país.
2. **Gerardo Enrique Guillén Nieto** desarrolla sus invenciones en las clases temáticas: clase **A61**; clase **C12** y la clase **C7**.
3. **Francisco Coll Manchado** genera sus patentes en las clases **A1** y **C7**.
4. **Ana María Vázquez López** trabaja en las clases **A61**, **C12** y **C7** respectivamente.
5. **Osvaldo Reyes Acosta** del Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología trabaja en las clases **A61** y **C7**.

En el análisis por subclases temáticas se obtuvo aproximadamente los mismos inventores nombrados anteriormente (Mapa VI.4), trabajando en las principales subclases expuestas en el Acápite VI.1.3.3.1, no mostrándose modificaciones ni nuevos comportamientos en los diferentes análisis, al menos en los inventores que ocupan las primeras posiciones. Se corrobora en el análisis por inventores que los principales frentes de investigación del país se encuentran en el Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología, Centro de Inmunología Molecular y otros centros del Polo Científico, además de la Universidad de la Habana y otras universidades, en las mismas clasificaciones analizadas anteriormente.

VI.2.3. Relaciones entre Titulares e Inventores

El Anexo VI.39 muestra el potencial investigador que poseen los principales titulares del país, representando mediante un mapa, sólo los inventores con más de 3 patentes realizadas bajo un mismo Titular. En el centro se ubica el ya esperado Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología mostrando relaciones con 12 inventores que le han producido más de 3 patentes, seguido por el Centro de Inmunología Molecular, La Universidad de la Habana, Centro Nacional de Investigaciones Científicas, Universidad de Oriente, Universidad Central de las Villas y el Centro de Investigaciones del Petróleo, etc. El resto de los titulares tienen un potencial científico tecnológico con una vida investigativa menos activa, no superando la cifra de 3 patentes generadas, por un mismo inventor correspondiente a un titular, entre 1997 y el 2008.

VI.2.4. Tetralogías Tecnológicas

En este acápite se resume la actividad de titulares, inventores, años y CIP, con el objetivo de representar en un solo mapa la tendencia con mayores relaciones entre éstas 4 variables. Para ello se decidió modificar la estrategia de poda, filtrando en este caso los resultados mayores que 2, obteniendo como resultado el núcleo de relaciones más fuertes donde coinciden más de 2 veces las variables que se analizan, o sea, el mismo titular, con el mismo inventor, en un mismo año y con una misma CIP.

VI.2.4.1. Titulares, Inventores, Años y Secciones de la CIP

El Mapa VI.5 revela que de las 8 secciones de la técnica sólo la **A** y **C** guardan las mayores relaciones con los mismos titulares, inventores y años. Entre los 191 titulares del país, la Universidad de la Habana, Centro de Inmunología Molecular, Universidad de Oriente, Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología y el Instituto de Materiales y Reactivos para

la Electrónica de la Universidad de la Habana son los que mayores relaciones muestran con investigadores específicos, en determinadas secciones y años.

La Universidad de la Habana alcanza el mayor número de inventores que trabajan en la misma sección de la técnica y en los mismos años. Seguido del Centro de Inmunología Molecular, Universidad de Oriente y el Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología. Señalando por último que de los 12 años estudiados, sólo 6 años (1997,1999, 2004, 2007 y 2002) muestran las mayores relaciones con los titulares, inventores y secciones de la clasificación analizadas en este caso de estudio.

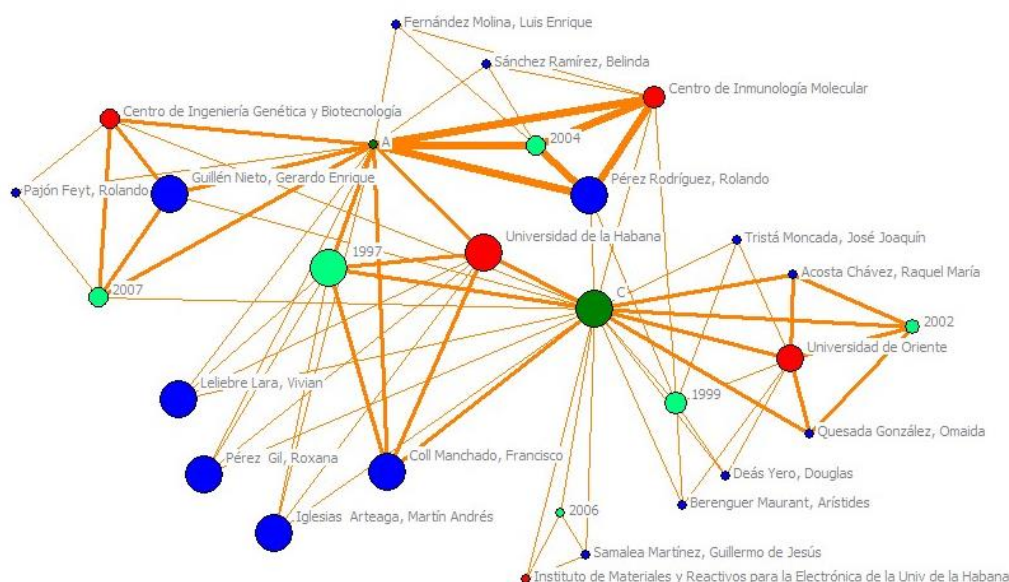
Se destaca el Centro de Inmunología Molecular con el Inventor Rolando Pérez Rodríguez que en el año 2004 en la sección de la CIP A, donde obtuvo 6 patentes. Luego en un menor grado le siguen en Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología, la Universidad de la Habana y la Universidad de Oriente. Esto no quiere decir que el Centro de Inmunología Molecular sea el titular que más patentes tenga, sino sólo significa que es el que más relaciones ha mostrado con un mismo inventor, en el mismo año y en una misma sección de la CIP. En resumen, la utilización de este tipo de indicadores muestra el trió titular-inventor-CIP que más han aparecido en documentos de patentes en un mismo año, el cual puede ser utilizado como otra variante para identificar fortalezas y tendencias tecnológicas dentro del análisis del dominio tecnológico.

El próximo acápite ejemplifica este mismo indicador que relaciona 4 variables pero en otro nivel de agregación de la clasificación. Realizando este tipo de análisis hasta el nivel de clase y subclase. No siendo objetivos de este estudio continuar con los diferentes niveles de agregación de la CIP, ya que el análisis hasta las clases temáticas visualiza las principales tendencias, demostrando la aplicabilidad de este indicador en cualquier nivel jerárquico de la CIP.

VI.2.4.1. Titulares, Inventores, Años y Clases de la CIP

El Mapa VI.6 muestra que dentro de la sección **A** vista en el acápite anterior, la clase que mayor relación tiene con el resto de las variables que se analizan es la **A61**, la cual muestra el nivel de relaciones más intenso del mapa en el año 2004, donde principalmente Rolando Pérez Rodríguez del Centro de Inmunología Molecular genera la mayor cantidad de patentes en esta temática. La **A61** también muestra intensidad en sus relaciones con el Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología, quien trabajada principalmente con el investigador

Gerardo Enrique Guillén Nieto en la obtención de varias patentes de esta temática, consiguiendo esta institución su mayor representatividad en el año 2007.



Leyenda:

● 12Relaciones ● 9Relaciones (CIP) ● 18Relaciones ● 1Relación (Titulares) ● 2 Relaciones

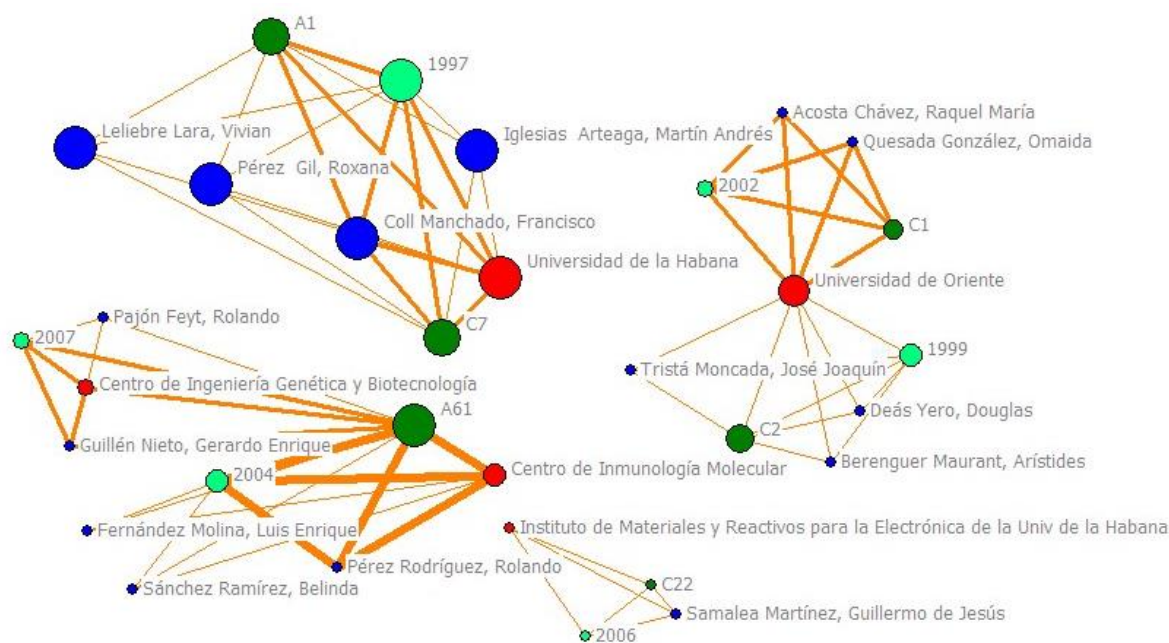
● 1Relación (Inventores) ● 8 Relaciones ● 1Relación (Año) | 6 Ocurrencias | 3 Ocurrencias

Mapa VI.5 Titulares, Inventores, Años y Sección (mayores que 2)

Fuente: Software proINTEC

La Clase **A1** que investiga en tecnologías relacionadas con Agricultura, Silvicultura, Cría, Caza, Captura y Pesca se relaciona intensamente con las inventoras Vivian Leliebre Lara y Roxana Pérez Gil de la Universidad de la Habana en el año 1997.

Dentro de la sección de Química, las investigaciones con más relaciones son las orientadas a la Química Orgánica, desarrolladas principalmente por Francisco Coll Machado y Martín Andrés Iglesias procedentes de La Universidad de la Habana en el año 1997.



Leyenda:

● 5 Relaciones ● 1Relaciones (CIP) ● 8 Relaciones ● 1Relación (Titulares) ● 2 Relaciones

● 1Relación (Inventores) ● 8 Relaciones ● 1Relación (Año) ● 6 Ocurrencias ● 3 Ocurrencias

Mapa VI.6 Titulares, Inventores, Años y Clases (mayores que 2)

Fuente: Software proINTEC

Las investigaciones en Química Inorgánica (**C1**) ocupan la tercera posición en términos de relaciones entre las variables que se analizan. Investigando intensamente en esta temática en el año 2002 las investigadoras Omaidá Quesada y Raquel María Acosta. Ocupando la cuarta posición la clase **C2** orientada al Tratamiento del Agua, Agua Residual de Alcantarilla o Fangos, ara la cual trabajan afanosamente en 1999 los investigadores Douglas Deas, José Joaquín Tristá y Arístides Berenguer. Ambas clasificaciones han guardado las mayores relaciones entre estas variables con la Universidad de Oriente.

Ubicándose por último las investigaciones orientadas a la Metalurgia. Aleaciones Ferrosas o no Ferrosas, Tratamiento de Aleaciones o Metales no Ferrosos (**C22**), aparecidas con un mayor auge en el año 2006 y desarrollada principalmente por Guillermo del Jesús Samalea bajo la titularidad del Instituto de Materiales y Reactivos para la Electrónica de la Universidad de la Habana.

Situándose en número de relaciones a La Universidad de la Habana como el titular que mayor número de clases temáticas investiga e investigadores involucra en el desarrollo de sus tecnologías en determinados años.

VI.2.4.2. Titulares, Inventores, Años y Subclases de la CIP

El Anexo VI.40 representa de forma expandida la actividad de titulares, inventores, años y subclases que han coexistido en más de una ocasión. Los resultados obtenidos en este caso, coinciden con los principales comportamientos de la actividad tecnológica en Cuba. Constituyendo este indicador otra medida confiable para visualizar las principales tendencias de los dominios tecnológicos mediante el algoritmo de redes, representando su productividad tecnológica en términos de titulares, inventores, años y clasificaciones.

VI.3. Indicadores de Colaboración

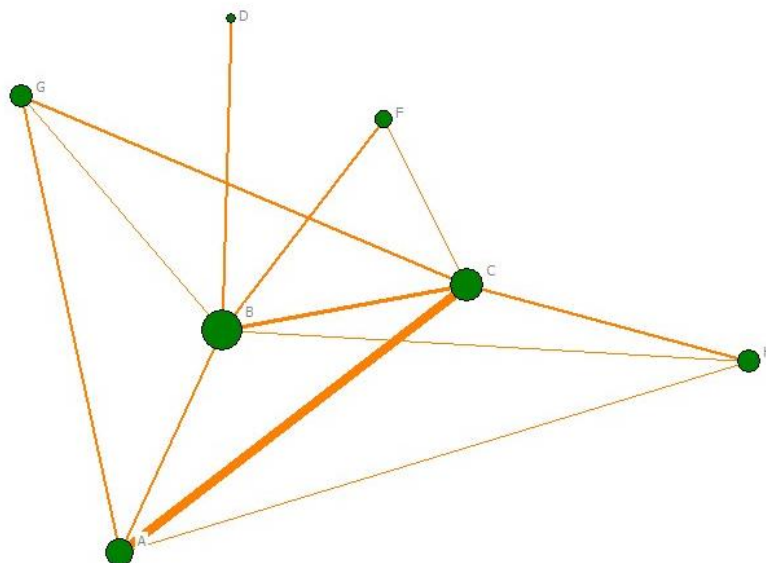
Este acápite abordará la colaboración desde las siguientes posiciones. Las clasificaciones conjuntas será la unidad de medida utilizada para calcular la colaboración en el país, la co titulación y co invención existentes, además de la colaboración con Cuba.

VI.3.1. Colaboración entre Clasificaciones Temáticas de Cuba

Este indicador muestra las clasificaciones conjuntas por sección de la técnica, del cual se infiere en primera instancia, en qué secciones de la clasificación se concentran las mayores colaboraciones tecnológicas del país.

El Mapa VI.7 muestra que las relaciones más intensas (41 ocurrencias) se establecen entre las áreas que abarcan Necesidades Corrientes de la Vida (**A**) y la Química Metalúrgica (**C**), siendo estas dos secciones las que mayor cantidad de patentes tienen en el estudio de productividad por secciones de la CIP.

La sección (**C**) también se relaciona medianamente con Técnicas Industriales Diversas, Transportes (**B**). Siendo las secciones (**A** y **B**) las que mayores intercambios de conocimiento tecnológico presentan con el resto de las secciones.



Leyenda:

● 6 Relaciones ● 4 Relaciones (CIP) ■ 41 Ocurrencias | 1 Ocurrencia

Mapa VI.7 Secciones Conjuntas
Fuente: Software proINTEC

Se observa una fuerte relación triangular entre las secciones **A** y **B** con la sección **G**, y otro triángulo tecnológico entre las secciones **A**, **C** y **B**. La intensidad de estas relaciones de colaboración explican, el por qué las áreas de la Química, las Necesidades Corrientes de la Vida, Física y Técnicas Industriales Diversas, Transportes, etc. ocupan las primeras posiciones en número de patentes (Ver Gráfico VI.9).

El área de Mecánica, Iluminación, Calefacción, Armamento y Voladura (**F**) ha trabajado en forma conjunta para generar nuevas tecnologías con la Química y con un poco más de intensidad con Técnicas Industriales Diversas, Transportes, etc. (**B**). Mientras las investigaciones Textiles y Papel (**D**) sólo muestran relación con la sección de Técnicas Industriales Diversas y Transportes (**B**), representando los Textiles el área de menor colaboración en la generación de sus patentes. Lo cual puede justificarse con el dato que sólo a partir del año 2002 fue que se incrementó en el país el número de patentes relacionadas con la sección **D**.

En resumen, el análisis de las clasificaciones conjuntas por secciones de la técnica (Ver Mapa VI.7) coincide plenamente con el análisis de la productividad por secciones de la

clasificación (Ver Gráfico VI.10). Demostrando que existe una alta semejanza entre los resultados del análisis por sección de las clasificaciones conjuntas, con el análisis de toda la productividad del dominio por sección. Esperando que se mantenga el mismo comportamiento en los diferentes niveles de agregación, que serán analizados a continuación. Para poder concluir comentando que si esta condición se cumplió en este dominio existe una alta probabilidad que así ocurra en otros dominios tecnológicos.

VI.3.1.1. Clases Temáticas Conjuntas

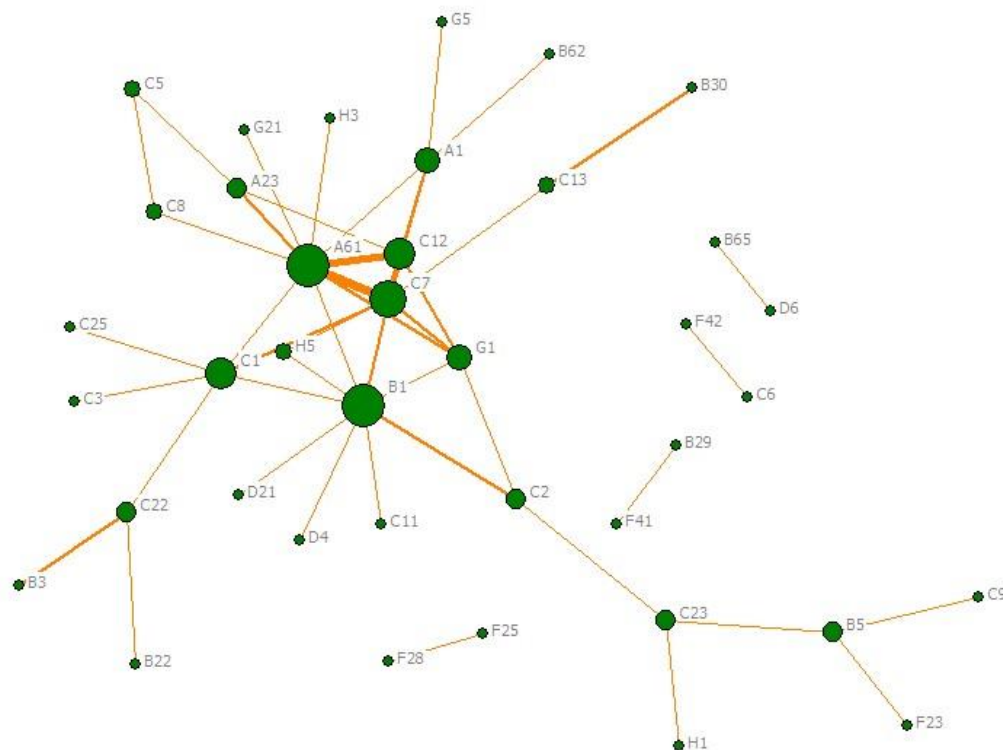
Al desglosar el análisis de la clasificación por clases, se obtiene un sustancioso mapa, de donde se puede extraer, en cuáles especialidades de la clasificación se establecen relaciones de colaboración temática.

El análisis del Mapa VI.8 preponderó dentro de las clases representadas a la **A61**, **B1**, **C7** y **C12** como las más colaborativas, por tener hasta 10 relaciones con otras clases temáticas. Resultados que coinciden con las primeras posiciones del análisis de productividad por clases del dominio que se analiza (Ver Anexo VI.7).

La mayor intensidad de relaciones se establecen a partir de la clase **A61** destinada a las Ciencias Médicas, Veterinarias e Higiene, la cual mantiene estrecha colaboración con las clases de Química Orgánica (**C7**) donde tienen 22 patentes que han trabajado de forma conjunta; y la (**C12**) orientada a la Bioquímica, Cerveza, Bebidas Alcohólicas, Vino, Vinagre, Microbiología, Enzimología, Técnicas de Mutación o de Genética. Se establece una estrecha relación de triangulación entre estas 3 clases temáticas, clasificaciones que a su vez fueron analizadas por su descomposición (Ver Gráfico VI.11 y VI.12) por ser las clases más productivas del dominio cubano.

En este análisis se quiere resaltar la semejanza que existen entre ambos estudios, tanto en el que se analiza el dominio completo (productividad) como este que sólo analiza las clasificaciones conjuntas (colaboración).

Las investigaciones sobre Procedimientos o Aparatos Físicos o Químicos en general (**B1**) muestran un amplio campo de aplicación con otras temáticas (10 relaciones) trabajando con mayor intensidad con las clases de Química Orgánica (**C7**) y en investigaciones sobre Tratamiento del Agua, Agua Residual, de Alcantarilla o Fangos (**C2**).



Leyenda: ● 10 Relaciones ● 1 Relación (CIP) ■ 22 Ocurrencias | 1 Ocurrencia

Mapa VI.8 Clases Temáticas Conjuntas

Fuente: Software proINTEC

La Química es el área del conocimiento tecnológico que más colaboración (intra clases) hacia su interior presenta, o sea, muestra fuertes relaciones entre sus diferentes clases temáticas, resultando ser el centro de esta colaboración la: Química Orgánica (**C7**) en términos de número de patentes y, la Química Inorgánica (**C1**) en diversidad de relaciones de colaboración temática:

- Química Orgánica tiene sus principales relaciones con la: la Bioquímica, Cerveza, Bebidas Alcohólicas, Vino, Vinagre, Microbiología, Enzimología, Técnicas de Mutación o de Genética (**C12**); la Química Inorgánica (**C1**), y la Industria del Azúcar (**C13**).
- Química Inorgánica mantiene sus principales relaciones con las investigaciones destinadas a: los Procesos Electrolíticos o Electroforeticos, sus aparatos (**C25**); al Vidrio, Lana Mineral o de Escoria (**C3**); a la Química Orgánica; y a la Metalurgia, Aleaciones Ferrosas o no Ferrosas, Tratamiento de Aleaciones o Metales no Ferrosos (**C22**).

El sector Químico Metalúrgica tiene relaciones además con otras secciones temáticas, como por ejemplo: **B**, **A** y **G**. Las principales investigaciones conjuntas de la Química Metalúrgica (**C**) con Técnicas Industriales Diversas, Transportes (**B**) son entre las clases siguientes:

- **C22** y **B3**: Metalurgia, Aleaciones Ferrosas o no Ferrosas, Tratamiento de Aleaciones o Metales no Ferrosos, con Separación de Sólidos por utilización de Líquidos o por utilización de Mesas O Cribas de Pistón Neumático. Separación Magnética o Electrostática de Materiales Sólidos a partir de Materiales Sólidos o de Fluidos, y la Separación por Campos Eléctricos de Alta Tensión.
- **C2** y **B1**: Tratamiento del Agua, Agua Residual, de Alcantarilla o Fangos con Procedimientos o Aparatos Físicos o Químicos en general.
- **C7** y **B1**: Química Orgánica con Procedimientos o Aparatos Físicos o Químicos en general.
- **C13** y **B30**: Industria del Azúcar con Prensas.

Las principales investigaciones conjuntas de la Química con la sección de Necesidades Corrientes de la Vida (A), además de las intensas relaciones que existen entre la **C7** y la **C12** con la **A61** (analizadas anteriormente), son entre las clases¹⁶⁵:

- **C12** y **A1**: Bioquímica, Cerveza, Bebidas Alcohólicas, Vino, Vinagre, Microbiología, Enzimología, Técnicas de Mutación o de Genética, y la Agricultura, Silvicultura, Cría, Caza, Captura, Pesca.
- **C12** y **A23**: Bioquímica, Cerveza, Bebidas Alcohólicas, Vino, Vinagre, Microbiología, Enzimología, Técnicas de Mutación o de Genética, y los Alimentos o Productos Alimenticios, y su tratamiento no cubierto por otras clases.

Las principales investigaciones conjuntas de la Química con la sección de la física (G) se establecen principalmente entre:

- **C7** y **G1**: Química Orgánica con la Física Nuclear y Técnica Nuclear.
- **C2** y **G1**: Tratamiento del Agua, Agua Residual de Alcantarilla o Fangos con la Física Nuclear y Técnica Nuclear. (En este caso, ambas relacionan conocimientos de Química con Física Nuclear).

¹⁶⁵ En este caso, se relacionan conocimientos de Química con la Agricultura y los Alimentos.

Este análisis se concluye con el criterio que las investigaciones en Química Metalúrgica se instauran como el frente de investigación tecnológica más amplio en el que se trabaja en Cuba. Criterio respaldado por los análisis realizados anteriormente, que muestran tanto la significativa intensidad de sus relaciones (número de patentes), como la significativa diversidad de sus investigaciones (12 clases expandidas) (Mapa VI.8). Este comportamiento coincide de igual forma con el análisis de la productividad por clases de la técnica de todo el dominio, (tal y como se esperaba).

VI.3.1.1.1. Clases Conjuntas por Titular e Inventor

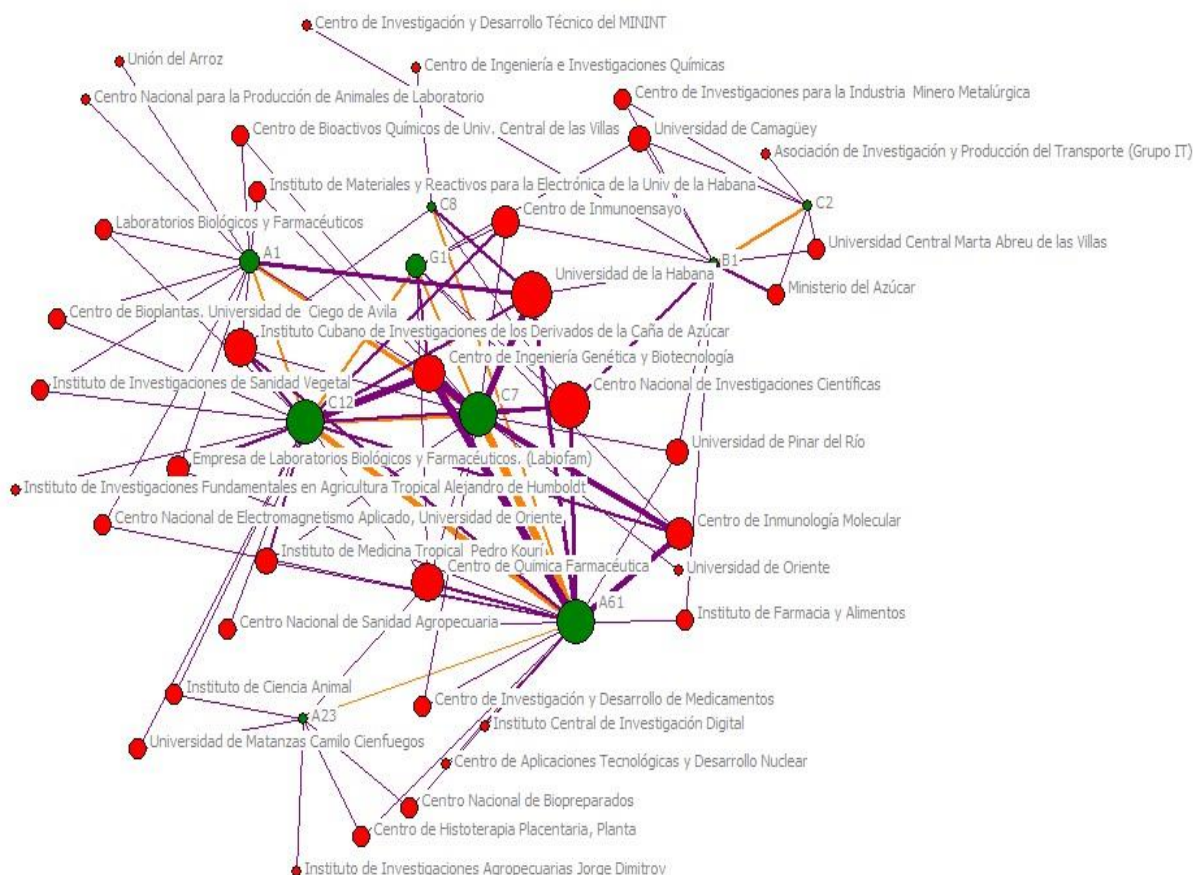
El Mapa VI.9 muestra el comportamiento de las clases analizadas anteriormente pero ahora por titular. Se conoció que existen un total de 39 titulares que han trabajado más de 3 ocasiones en las principales clases temáticas conjuntas del país (Ver Mapa VI.8). Identificando los siguientes titulares, como los de mayor alcance y diversidad temática tienen: Centro de Ingeniería Genética y la Biotecnología, Universidad de la Habana, Centro Nacional de Investigaciones Científicas, Instituto Cubano de Investigaciones Derivadas de la Caña de Azúcar, Centro de Química Farmacéutica, Centro de Inmunología Molecular, etc.

Los titulares que aparecen en el Mapa VI.9 representan las fortalezas tecnológicas institucionales del país, de donde proceden los principales resultados científicos tecnológicos que exhibe hoy Cuba ante la comunidad internacional. Este foco de titulares, coinciden de igual forma, con el comportamiento de las principales posiciones de este mapa con el análisis de la productividad de titulares de todo el dominio (Ver Acápite VI. 2.1).

En el análisis por inventores, al existir tantos, fue extremadamente trabajoso definir un tamaño de muestra que permitiera identificar el mayor número de relaciones de inventores por clases conjuntas. El Anexo VI.41 muestra que las principales relaciones de colaboración entre inventores son entre la **A61**, la **C12** y la **C7**, donde existen investigadores que han trabajado intensamente de forma conjunta en la generación de esas tecnologías. De igual forma, estas clases temáticas conjuntas, coinciden nuevamente con las más trabajadas a nivel de país.

De forma conclusiva se puede decir que el mayor número de inventores se destinan a investigaciones relacionadas con las clases que ocupan las primeras posiciones, tanto en el análisis de la productividad temática del dominio, como en el análisis por clasificaciones conjuntas.

Las clases más trabajadas son: **A61-C7-C12- A1**, etc. El principal frente de investigación de inventores es entre las clases **A61** y **C7**; seguido de investigaciones de la clase **C12** con la **A61**; y en un menor número de inventores (en comparación con los anteriores), la clase **A1** con la **C7**.



Leyenda: ● 6 Relaciones ● 1 Relación ● 4 Relaciones ● 1 Relación (CIP) ■ 26 Ocurrencias ■ 4 Ocurrencias (Relaciones Conjuntas) ■ 16 Ocurrencia(s) ■ 1 Ocurrencia (Relaciones Agregadas)

Mapa VI.9 Titulares Conjuntos por Clase (mayores que 3)
Fuente: Software proINTEC

El que existan tantos investigadores trabajando juntos en estas clases conjuntas, denota la fortaleza investigativa que tiene Cuba en estas áreas temáticas, o sea, se puede investigar porque existen recursos humanos capacitados para ello. De lo que se infiere el por qué son las temáticas con mayor productividad del país, ya que en ellas trabajan de forma armónica, integrada y colaborativa un significativo grupo de científicos, investigadores, tecnólogos, etc. liderados por los principales centros de investigación y universidades del país.

Se puede concluir este acápite resumiendo, que el análisis por inventores así como el análisis por titulares coinciden plenamente con los resultados del análisis por secciones y clases de la CIP, coincidiendo las primeras posiciones de éstas variables, tanto cuando se analiza todo el dominio como cuando se analizan sólo las clasificaciones conjuntas.

Este comportamiento es de significativa relevancia en este estudio porque lo analizo hasta aquí, coincide de forma objetiva con lo planteado en el proceder metodológico del Capítulo V, obteniendo sus evidencias en este caso de estudio que se analiza.

VI.3.2. Subclases Temáticas Conjuntas

Se procede a continuar el estudio ahora por subclases. El Mapa VI.10 muestra el comportamiento por subclases de la clasificación, donde las relaciones más intensas coinciden con las principales clases identificadas en los análisis anteriores. No se modifica ningún comportamiento temático en este análisis.

La clasificación **C7** ocupa la principal posición en el análisis por clase, ocupando esa posición porque diversifica sus investigaciones en las subclases: **C7K**, **C7C**, **C7D**, **C7H**, **C7B**, **C7G** y **C7J** (Anexo VI.42).

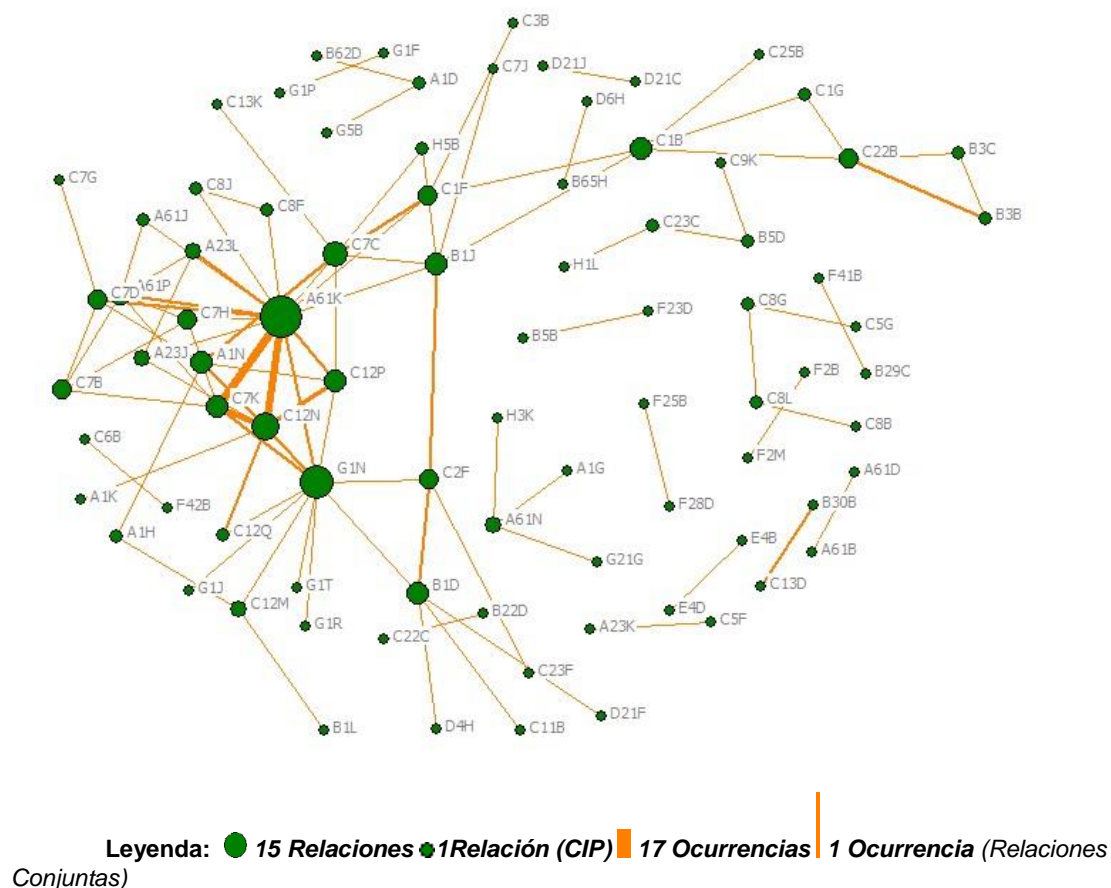
La clasificación **C12** ocupa la segunda posición por clase en el sector de la Química porque igualmente diversifica sus investigaciones en principalmente la **C12N**, seguida de la **C12Q**, la **C12P** y la **C12M** (Anexo VI. 43).

Ocupando la clase **A61** la mejor posición en el análisis por clase ya que diversifica sus investigaciones en: **A61K**, **A61P**, **A61J**, **A61N**, **A61D** y **A61B** (Anexo VI.44).

Una importante apreciación de este análisis consiste en que a medida que se va profundizando en los diferentes niveles de la clasificación, se van especificando las temáticas de investigación por especialidades de la técnica. De esta forma este tipo de análisis, permite identificar hacia donde se orientan de forma particular dentro de las grandes clases temáticas, las principales investigaciones que se realizan en más de un área de la técnica. La clase A61, es uno de los ejemplos más ilustrativos, de este fenómeno disciplinar.

El Mapa VI.10 instaura la **A61K** como la subclase que más trabaja de forma conjunta con otras temáticas (15 relaciones), teniendo además la mayor intensidad en algunas de sus relaciones conjuntas (17 ocurrencias). En este caso la única relación conjunta que tiene la **A61K** con otras subclases de su misma clase temática es con la recién investigada **A61P**. O

sea, que las investigaciones sobre Preparaciones de uso Medico, Dental o para el Aseo (**A61K**) han trabajado conjuntamente y de forma intensa con conocimientos relacionados con la Actividad Terapéutica de Compuestos Químicos o de Preparaciones Medicinales (**A61P**), esta última poco trabajada en el país. La relación que ella mantiene con otras subclases temáticas, es mucho más diversa, ponderando sus relaciones de colaboración.



Mapa VI.10 Subclases Temáticas Conjuntas
Fuente: Software proINTEC

Las investigaciones sobre Preparaciones de Uso Medico, Dental o para el Aseo (**A61K**) laboran de forma conjunta con el sector de la Químico Metalúrgico, principalmente con:

- Péptidos (**C7K**)
- Microorganismos o Enzimas, Composiciones que los contienen, Cultivo o Conservación de Microorganismos, Técnicas de Mutación o de Ingeniería Genética, Medios de Cultivo (**C12N**)
- Procesos de Fermentación o Procesos que utilizan Enzimas para la síntesis de un Compuesto Químico dado o de una composición dada, o para la separación de Isómeros Ópticos, a partir de una Mezcla Racémica (**C12P**)

- Compuestos Heterocíclicos (**C7D**)
- Azúcares, sus derivados, Nucleosidos, Nucleótidos, Ácidos Nucleicos (**C7H**)
- Compuestos Acíclicos o Carbocíclicos (**C7C**)

Las Preparaciones de Uso Médico, Dental o para el Aseo (**A61K**) también tienen colaboración conjunta con el sector de la Física, trabajando principalmente en *“Investigación o Análisis de Materiales por determinación de sus Propiedades Químicas o Físicas”* (**G1N**). Y con el sector de la Agricultura, Silvicultura, Cría, Caza, Captura, Pesca trabaja en forma conjunta en investigaciones sobre *“Conservación de cuerpos humanos o animales o de vegetales, o de partes de ellos, por ejemplo, desinfectantes, pesticidas, herbicidas, productos que atraen o repelen a los animales perjudiciales, reguladores del crecimiento de los vegetales”* (**A1N**).

El sumario de subclases trabajadas de forma conjunta por Cuba entre 1997 y el 2008, con el dato de la cantidad en que éstas han aparecido en la generación de patentes se resumen en el Anexo VI.45.

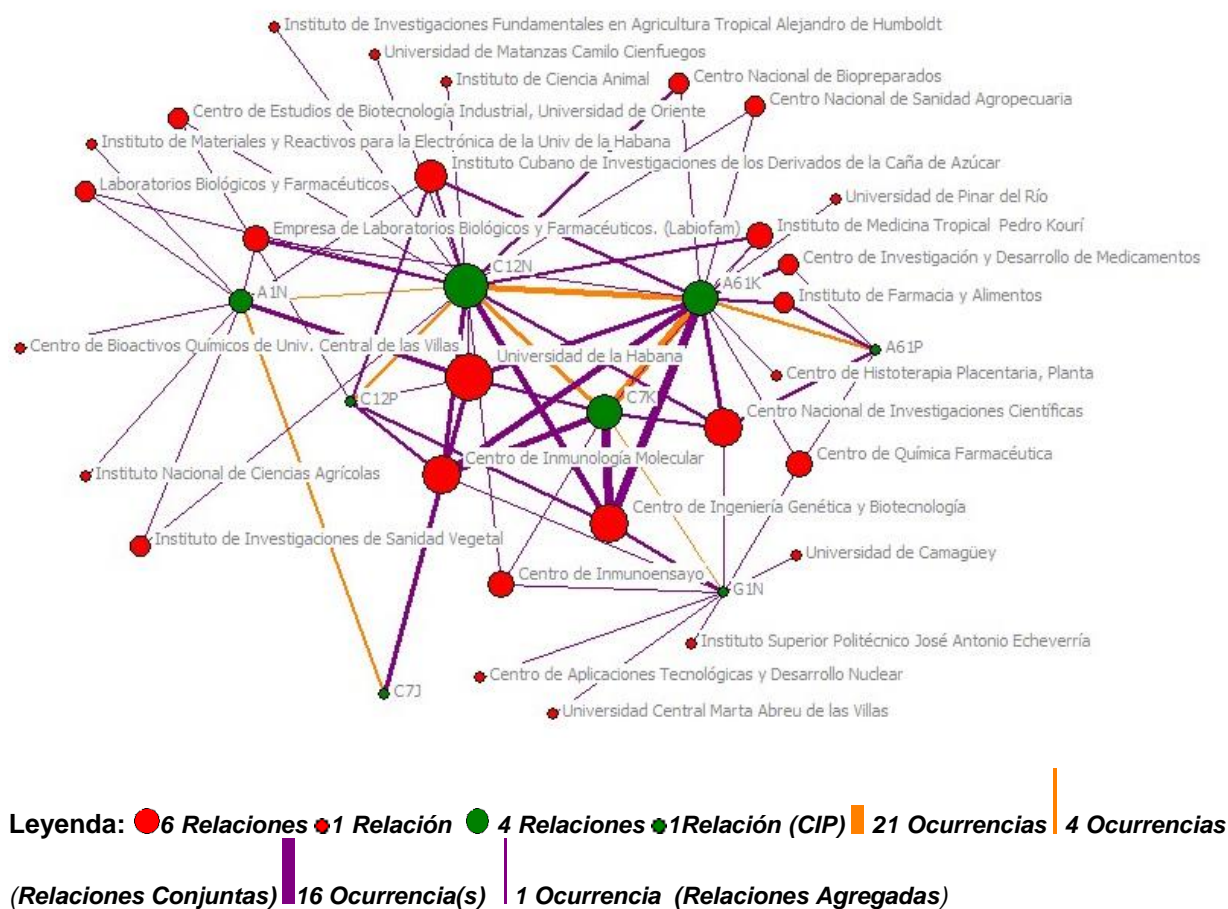
En este acápite se llega a la conclusión, que en el nivel de subclase se mantienen las mismas relaciones, entre las principales posiciones entre las subclases más productivas y, las que trabajan de forma conjunta. Existe una amplia diversidad temática de las subclases más colaborativas de Cuba, resaltando que las principales especialidades temáticas por sectores del conocimiento tecnológico que se interrelacionan en el proceso de generación de ideas inventivas, coinciden en un gran por ciento, con los resultados obtenidos en el análisis de las subclases más productivas de Cuba, lo que corrobora en otro nivel de la clasificación el comportamiento que se ha ido obteniendo hasta ahora en el estudio.

En este análisis se demuestra la propuesta de que la productividad tecnológica de un país puede ser representada, tanto analizando el dominio completo, como solamente las patentes con clasificaciones conjuntas, al existir entre ellas una alta probabilidad de coincidencia entre las primeras posiciones de la clasificación. Se corrobora que la cantidad de subclases conjuntas y la intensidad en que estas aparecen en un dominio tecnológico, pueden ser usadas como unidad de medida para representar la productividad temática de un dominio tecnológico.

VI.3.2.1. Subclases Conjuntas por Titular e Inventor

Al iniciar el trabajo en las subclases conjuntas por titular se determinó, trabajar sólo con resultados mayores que 3, este criterio de poda se estableció para poder visualizar mejor el comportamiento de estas y sus relaciones dentro del mapa.

El Mapa VI.11 muestra las 8 subclases con mayor colaboración inventiva, en las cuales trabajan un gran número de titulares cubanos. En el centro del mapa se ubica con la esfera más grande, La Universidad de la Habana, resultando ser el titular más colaborativo. Le sigue el Centro Nacional de Investigaciones Científicas, Centro de Inmunología Molecular, Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología, Instituto Cubano de Investigaciones de los derivados de la Caña de azúcar, etc.



Mapa VI.11 Subclases Conjuntas por Titulares (mayores que 3)

Fuente: Software proINTEC

Coincidiendo este estudio con las subclases más trabajadas de forma conjunta, son las temáticas en las que más investigan los titulares de nuestro país. Una apreciación que se deriva de este análisis, es que al trabajar en diversas ramas conjuntas de la tecnología,

tienen mayores perspectivas de obtener resultados patentables. Al incidir en el desarrollo del país, tienen un mayor reconocimiento institucional y estatal, aprobándoles más proyectos de investigación con mayores presupuestos, lo que les permite fortalecer sus infraestructuras tecnológicas así como solventar sus necesidades investigativas.

La anterior explicación puede ser relacionada con los enunciados de la Triple Hélice, aquí se observan las relaciones temáticas entre titulares que trabajan en las mismas clasificaciones desde la industria, la academia, los centros de investigación, etc., logrando trabajar en las investigaciones más importantes a nivel de país porque precisamente el estado ha financiado estos proyectos de investigación, así como ha construido o mejorado sus infraestructuras tecnológicas para el desarrollo de las investigaciones. Investigaciones cuyos resultados en su mayoría tributarán al fortalecimiento de determinados renglones de la economía nacional además de que las patentes resultados de estas investigaciones le pertenecen exclusivamente al estado o al gobierno. Para una mejor comprensión es oportuno remitirse al acápite que analiza la tipología de documentos de patentes, donde se pudo apreciar en el Gráfico VI.8 que de las 542 patentes que tiene Cuba 515 son propiedad del estado/gobierno. En este caso de estudio, se observa un comportamiento Triple Hélice entre Universidades-Centros de Investigación/Industrias y el Gobierno/Estado.

La aplicación de este indicador requirió de un arduo trabajo manual, mostrando inicialmente los resultados mayores que 20, donde las únicas subclases que cumplieron este criterio de poda fueron las intensamente trabajadas **A61K** y **C7K** (desglosadas de las clases principales). Los inventores se dividieron en 3 grupos: un grupo de inventores que han trabajado de forma conjunta en ambas clasificaciones, otro grupo que ha trabajado en menor medida en la clasificación **C7K** y, un tercer lugar que aglutina el mayor número de inventores en la subclase **A61K**.

Al modificar la poda a resultados mayores que 8, aparecen 3 subclases que han trabajado al menos 9 veces de forma conjunta. En la relación conjunta que existe en la triangulación de sus relaciones, las que mayor intensidad muestran son: **A61K-C12N** y **A61K-C7K**. Existiendo menos relaciones conjuntas en el lado del triángulo: **C12N-C7K**. El comportamiento por número de inventores y cantidad de patentes que poseen, es similar al diagrama de relaciones por subclases conjuntas.

Los inventores que más relaciones de colaboración tienen son los que se sitúan en el centro del mapa, con las esferas azules más grandes, porque han investigado en la

generación de tecnologías que involucren conocimientos tecnológicos sobre: “*Preparaciones de Uso Medico, Dental o para el Aseo*” (**A61K**) con “*Microorganismos o Enzimas, Composiciones que los contienen, Cultivo o Conservación de Microorganismos, Técnicas de Mutación o de Ingeniería Genética, Medios de Cultivo*” (**C12N**). Los investigadores que investigan en estas temáticas, son el principal frente de investigación tecnológica de Cuba, en términos de número relaciones de colaboración y patentes.

El segundo grupo de investigadores que tienen una alta productividad pero con un menor número de relaciones, son los que investigan de forma conjunta en las subclases temáticas sobre “*Preparaciones de Uso Medico, Dental o para el Aseo*” (**A61K**) y “*Péptidos*” (**C7K**). Esta última clasificación trabajada también con la **C12N**, representando el tercer grupo de inventores que tiene relaciones de colaboración.

VI.3.3. Colaboración entre Titulares de Cuba: co titulación

La colaboración de los titulares de Cuba en términos de patentes realizadas en co titulación, o sea, que han generado y obtenido de manera conjunta la invención, no se corresponde en esta investigación, con el comportamiento de la productividad de titulares del país (Anexo VI.46).

Se hace esta valoración, porque al analizar el Mapa VI.12 se observa por ejemplo, que el Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología (titular con mayor número de patentes de Cuba) sólo ha trabajado en colaboración con el Instituto Pedro Kourí en la generación de la patente **CU 23245 A1** “*Cadenas Quiméricas codificantes para Proteínas Inductoras de efectos contra Virus. Preparados utilizando Proteínas Quiméricas*”

Otro titular con un comportamiento no esperado es el Centro Nacional de Investigaciones Científicas, el cual mayoritariamente nunca trabaja en co titulación con otros centros de investigación del país. A pesar de tener un amplio escenario de investigación al trabajar en diferentes clasificaciones de la técnica (Ver Mapa VI.4).

La Universidad de la Habana, sin embargo es un ejemplo que refleja lo contrario, en el periodo que se analiza tiene 3 patentes bajo co titulación. Mantiene colaboración en dos ocasiones con La Universidad de Oriente y en otra con el Centro de Investigaciones para la Industria Minero Metalúrgica.

Entre las relaciones que muestra el Mapa VI.12 una de las mas relevantes, es la colaboración triangular entre La Universidad de Oriente, el Instituto de Ciencia Animal y el

Centro de Investigaciones en Bioalimentos en la investigación realizada para generar la patente **CU 23058 A1** “*Procedimiento y Obtención de Alimento Animal, a partir de Lodos provenientes de Biodigestores Anaerobios de Residuales Orgánicos*”. La Universidad de la Habana investiga en dos ocasiones más con la Universidad de Oriente, existiendo entre ellas las relaciones más fuertes de investigación entre la Academia, generando estas dos universidades las patentes:

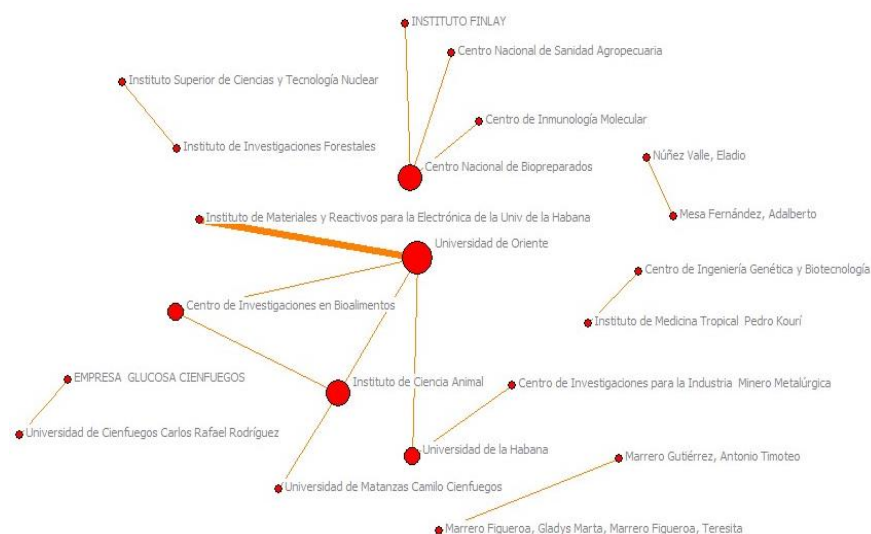
- **CU 22863 A1** “Procedimiento de Reducción del Mineral Baritina a Sulfuro de Bario con Energía de Microondas”.
- **CU 22736 A1** “Procedimiento para la obtención de Acetato de Bario a partir de Licor Producto de la Lixiviación Acuosa de Baritina Reducida”.

El otro titular que ha trabajado en 3 ocasiones bajo co titulación, considerado como el titular que mayores potencialidades tiene para establecer relaciones de investigación colaborativas es el Centro Nacional de Biopreparados, quién ha investigado y generado patentes con:

- Instituto Finlay: **CU 22983 A1** “Composición Vacunal contra las Alergias y Método para su Obtención y Empleo en el Tratamiento de las mismas”.
- Centro de Inmunología Molecular: **CU 22979 A1** “Combinación Inmunoterapéutica para el tratamiento de tumores que sobre-expresan receptores con actividad quinasa en residuos de tirosina”.
- Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria: **CU 22881 A1** “Medio de Cultivo para el crecimiento de Micoplasmas”.

Además de la relación de investigación entre el Instituto de Investigaciones Forestales y el Instituto Superior de Ciencias y Tecnología Nuclear, colaborando juntos en la investigación de la patente **CU 23120 A1** “*Procedimiento para la obtención de Aceite Esencial Terapéutico del Follaje de Pinus Sp y Eucalyptus Sp*”. Y por último, solo aparecen 2 patentes conjuntas entre personas naturales, sin ser signatario de las invenciones una institución del Estado, este es el caso de las siguientes patentes conjuntas:

- **CU 22724 A3** “Cefalostato con control Electrónico Portátil y Método para su uso”
- **CU 22697 A3** “Equipo Portátil para la Siembra de Semillas en Viveros”



Legenda: ● 1 Relaciones ● 1 Relación (CIP) ■ 2 Ocurrencias | 1 Ocurrencia

Mapa VI.12 Co titulación en Cuba

Fuente: Software proINTEC

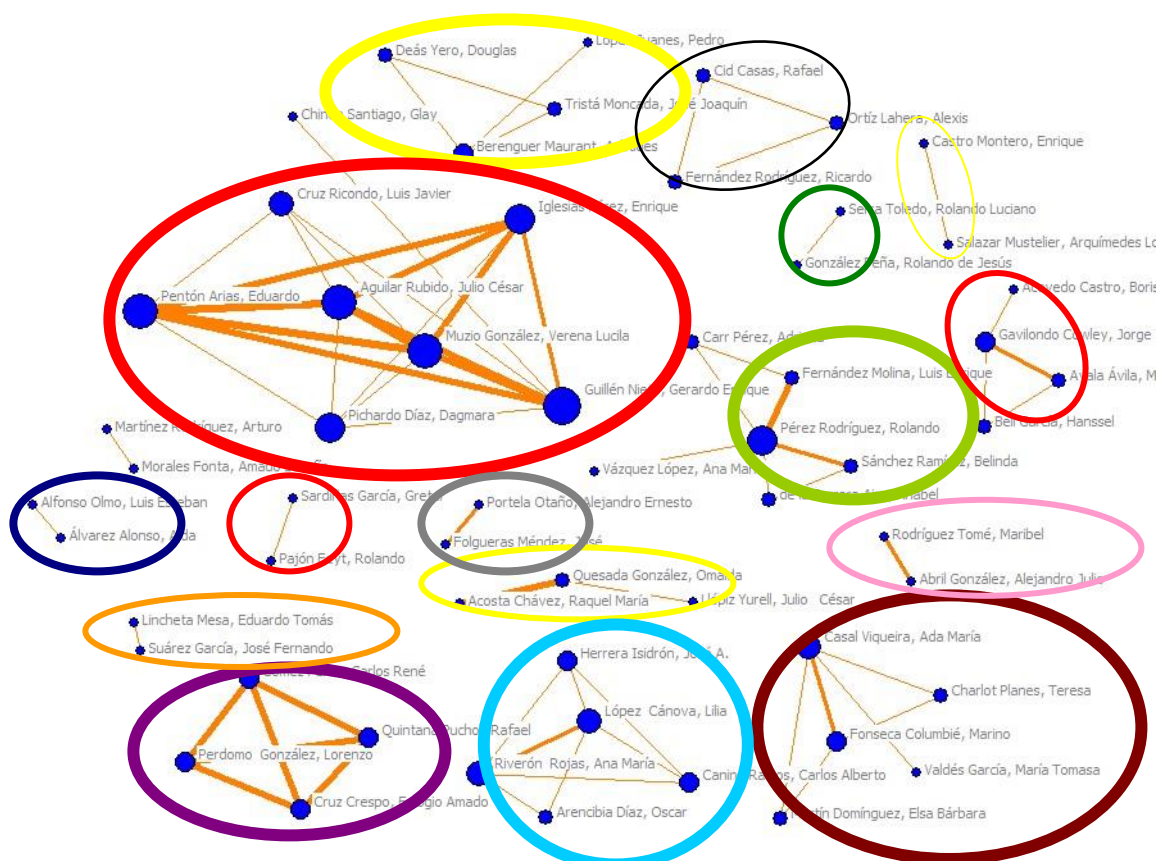
Y por último otra de las co titulaciones dentro del estudio, consideradas como muy significativas, son las colaboraciones que se gestan en Cuba entre los ámbitos Universidad-Empresa, ejemplo de ello son:

- La Universidad de Cienfuegos y la Empresa Glucosa Cienfuegos, en la patente **CU 23279 A1** "Dispositivo para el Maquinado de Tornillos Helicoidales Excéntricos utilizando una Fresadora Universal".
- La Universidad de la Habana y el Centro de Investigaciones para la Industria Minero Metalúrgica para la generación de la patente **CU 23274 A1** "Procedimiento de Recuperación de Níquel y Cobalto de Colas Amoniacales".
- Universidad de Matanzas Camilo Cienfuegos y el Instituto de Ciencia Animal investigando en la obtención de la patente **CU 23179 A1** "Hidrolizado de Fondaje de Cubetas de Destilerías de Alcohol con un Crudo Enzimático de la Cepa de Bacillus Licheniformes E-44, y su procedimiento de Obtención".

VI.3.4. Colaboración entre Inventores de Cuba: co invención

Para definir la actividad de los principales inventores conjuntos del país, se estableció como criterio de poda sólo representar los resultados mayores que 2. El Mapa VI.13 muestra una representación de inventores que han investigado de forma conjunta en más de 2 ocasiones, estableciéndose entre algunos hasta 6 relaciones de colaboración (Anexo VI. 47).

En el Mapa VI.13 se representan varios grupos de investigación que trabajan de forma conjunta en la generación de patentes, las más intensas relaciones de triangulación entre inventores proceden del Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología. Las investigaciones integradas y colaborativas, son una de sus principales fortalezas que tiene este centro de investigación, y posibles causas de que hoy ocupe el primer lugar del país en número de patentes.



Legenda: ● 7 Relaciones ● 1 Relación (CIP) ■ 6 Ocurrencias ■ 3 Ocurrencias

(mayores que 2)

Círculos: Rojo-CIGB / Violeta: UCLV/ Verde Claro-CIM/ Azul Claro-CNIC/ Carmelita-CEINPEC Amarillo-Universidad de Oriente/ Negro- Centro de Investigación y Desarrollo Técnico del MININT/ Azul Oscuro-Centro de Investigaciones para la Industria Minero Metalúrgica/ Rosado: Ministerio del Azúcar/ Verde Oscuro-Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría/ Gris-Instituto Central de Investigación Digital/ Naranja-Universidad de Matanzas

Mapa VI.13 Co invención en Cuba
Fuente: Software proINTEC

En este estudio son los inventores del Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología quienes se instauran, como los más colaborativos y que más trabajan de forma conjunta, en la generación de tecnologías en Cuba.

La colaboración de inventores en universidades también es muy significativa en el país, existiendo algunos ejemplos a continuación:

- La Universidad Marta Abreu de las Villas conforma el segundo grupo de inventores que con mayor intensidad investigan en Cuba de forma colaborativa en diferentes temáticas (**A61-C22-B23-A1** y **H3**).
- La Universidad de Oriente tiene tres grandes orientaciones de investigación tecnológicas las cuales son representadas en el mapa mediante sus inventores, un grupo de investigación trabaja en el Tratamiento del Agua, Agua Residual de Alcantarilla o Fangos (**C2**) que son los investigadores enmarcados bajo el círculo amarillo más grueso; otros trabajan en Química Inorgánica (**C1**) agrupándose en el círculo amarillo medianamente grueso; y por último los que investigan en Metrología (**G1**), enmarcados dentro del 3 círculo amarillo menos grueso.
- La Universidad de Matanzas a pesar de no tener una alta productividad tecnológica, presenta relaciones de colaboración entre sus investigadores principalmente en Aparatos de Combustión, Procesos de Combustión, etc.
- Mientras, la Universidad de la Habana, el tercer titular con mayor número de patentes de Cuba y que presenta la mayor diversidad temática en sus principales resultados científico tecnológicos, no se encuentra representada en el mapa. De lo que se infiere que no tiene inventores que hayan trabajado de forma conjunta en la generación de patentes en más de dos ocasiones. Presentando una moderada colaboración entre sus investigadores.

Entre los datos más significativos que revela la aplicación de este indicador se encuentra las intensas relaciones de triangulación que se establecen entre determinados investigadores, los cuales se corresponden, según análisis realizados en otros acápite con titulares y temáticas específicas del conocimiento tecnológico. En este caso de estudio se comprobó que, los indicadores de co invención, pueden indicar los principales frentes de investigación tecnológica que existen en un dominio.

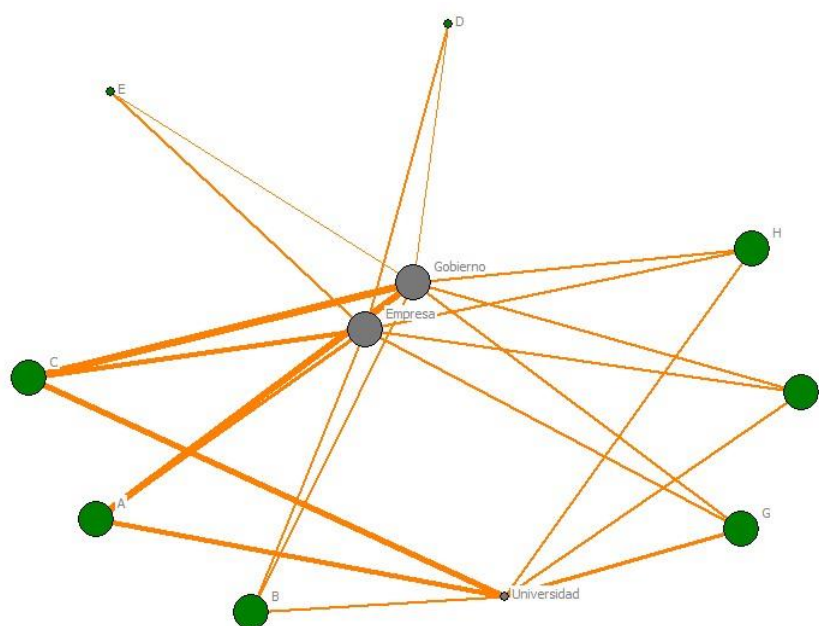
VI.3.5. Relación Triple Hélice: Universidad-Empresa-Gobierno

Al iniciar este análisis se conoció que de las 542 patentes cubanas, unas 478 están incluidas en este indicador. De éstas pueden que sean menos, porque una patente puede pertenecer a dos titulares de aspas diferentes de la hélice, además de descontar 64 patentes de personas naturales (las cuales no se incluyen en este estudio). La composición de la

hélice de Cuba por número de patentes es la siguiente, existen un total de 198 patentes que pertenecen al gobierno, unas 166 a universidades y 114 a empresas.

VI.3.5.1. Triple Hélice por CIP

El mapa VI.14 muestra que existen patentes en todas las secciones de la técnica, excepcionalmente en el caso de las universidades, donde no se han generado soluciones técnicas correspondientes a la sección D y E. Las relaciones del mapa destacan a las secciones C (196 patentes) y la A (173 patentes) con la mayor productividad, así como al Gobierno con la mayor representatividad (236 patentes); seguido de la Universidad (187 patentes) y las Empresas (114 patentes). Le sigue la Tabla VI.5 que muestra la cantidad de patentes La Tala VI.5 muestra la cantidad de patentes de cada entidad de la Triple Hélice.



Leyenda:

● 8 Relaciones ● 6 Relaciones (Triple_Hélice) ● 3 Relaciones ● 2 Relación (CIP) | 100 Ocurrencias | 10 Ocurrencias | 1 Ocurrencia (Relaciones Conjuntas)

Mapa VI.14 Triple Hélice por secciones de la CIP

Fuente: Software proINTEC

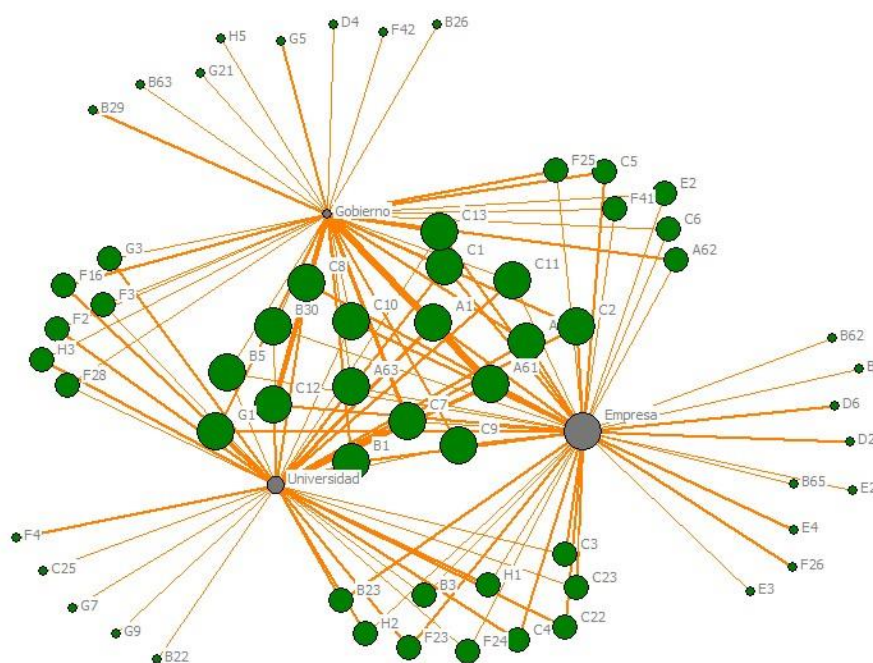
Posteriormente en el análisis de la productividad de la hélice por clases temáticas de la CIP se pudo obtener que las clases más trabajadas son la A61 (105 patentes en Triple Hélice), C12 (54 patentes), C7 y A1 (49 patentes) y la G1 (42 patentes) (Mapa VI.15).

Tabla VI.5 Cantidad de Patentes por sección de la CIP en Triple Hélice

CIP	Empresa	Gobierno	Universidad	Total
A	24	100	49	173
B	17	18	17	52
C	41	86	69	196
D	7	1		8
E	7	1		8
F	9	8	12	29
G	7	20	24	51
H	2	2	16	20
Total	114	236	187	537

Fuente: proINTEC

El mapa VI.15 muestra que hay entidades que no han investigado en determinados sectores del conocimiento, por ejemplo las universidades muestran las mayores relaciones con tecnologías de la sección H, que las investigaciones realizadas amparadas por el gobierno y las realizadas por empresas. Otros ejemplos lo constituyen la clase A1 donde las universidades han investigado más que el resto de las aspas de la hélice, mientras la C12 ha sido investigada más por las instituciones financiadas por el gobierno



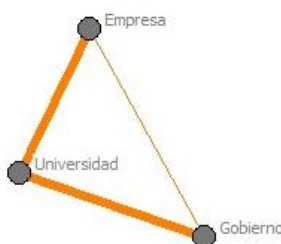
Legenda:

● 42 Relaciones ● 37 Relaciones (Triple Hélice) ● 3 Relaciones ● 1 Relación (CIP) 76 Ocurrencias
1 Ocurrencia (Relaciones Conjuntas)

Mapa VI.15 Triple Hélice por clases de la CIP
Fuente: Software proINTEC

VI.3.5.2. Triple Hélice con Clasificaciones Conjuntas

Al aplicar el indicador de Triple Hélice a la patentes con clasificaciones conjuntas se generó el Mapa VI.16, donde se puede observar, que las mayores relaciones en este caso, se presentan entre la Universidad-Gobierno y Universidad-Empresa, manifestando las relaciones más débiles (entre patentes con clasificaciones conjuntas) Gobierno-Empresa.



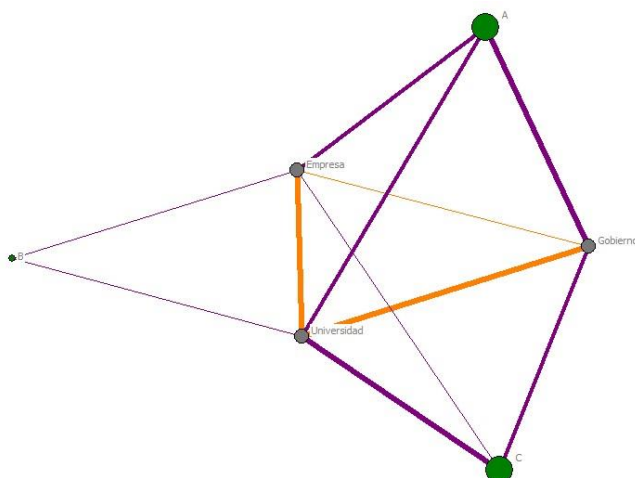
Leyenda:



Mapa VI.16 Triple Hélice por CIP Conjuntas
Fuente: Software proINTEC

El análisis de este indicador por secciones de la clasificación arrojó que las relaciones Triple Hélice, se establecen principalmente en las secciones A y C. Se conoce que las mayores relaciones entre la **Universidad-Gobierno** son en las secciones **A** y **C**. Y en las de **Universidad-Empresa** prevalecen investigaciones de las secciones **A**, **B** y **C**. Las limitadas colaboraciones que existen con patentes que tienen clasificaciones conjuntas, entre **Empresa-Gobierno** son en la sección **A**.

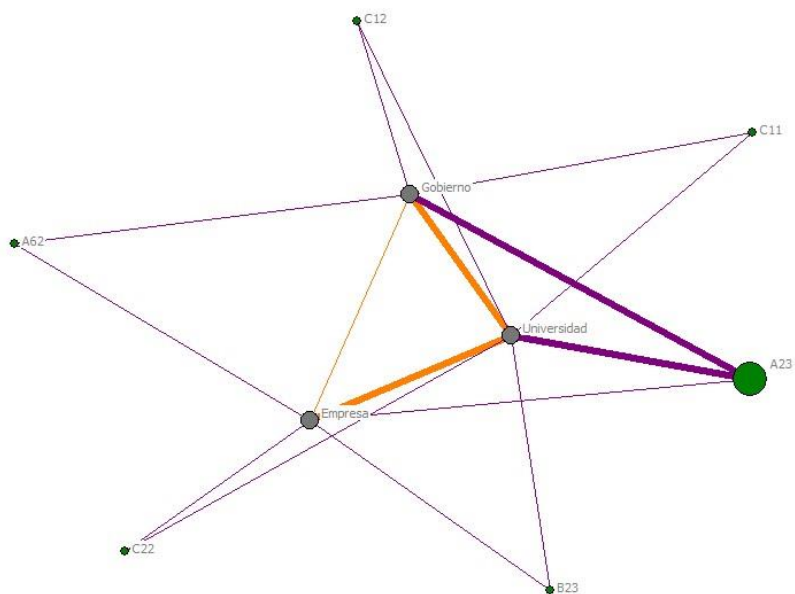
Al realizar el análisis por el nivel de clase, se mantienen los mismos comportamientos explicados en el párrafo anterior, respecto a entidades y secciones de la CIP. En este caso, el Mapa VI. 18 muestra como se abren las clasificaciones conjuntas de cada sección en la Triple Hélice, pudiendo conocer que las investigaciones **Gobierno-Empresa** están encauzadas principalmente hacia “*alimentos o productos alimenticios. Su tratamiento, no cubierto por otras clases*” (**A23**), trabajando también en esta clasificación la **Universidad-Empresa**. El resto de comportamientos son discretos como se pueden observar en el Mapa VI.18.



Leyenda:

● 2 Relaciones ● 2 Relaciones (Triple_Hélice) ● 3 Relaciones ● 2 Relación (CIP) 3 Ocurrencias
2 Ocurrencias (Relaciones Conjuntas) 3 Ocurrencias 1 Ocurrencia

Mapa VI.17 Triple Hélice por sección de CIP conjuntas
Fuente: Software proINTEC



Leyenda:

● 2 Relaciones ● 2 Relaciones (Triple_Hélice) ● 3 Relaciones ● 2 Relación (CIP) 3 Ocurrencias 2
Ocurrencias (Relaciones Conjuntas) 2 Ocurrencias 1 Ocurrencia

Mapa VI.18 Triple Hélice por clases de CIP conjuntas
Fuente: Software proINTEC

Al continuar el estudio con el resto de los niveles de la CIP, se pudo conocer que las relaciones más intensas continúan siendo en investigaciones sobre alimentos o productos alimenticios (A23), adicionando el dato que los estudios **Gobierno-Empresa** son orientados a “*Productos alimenticios para animales*” (**A23K001**). Mientras las relaciones **Universidad-Gobierno** se orientan a estudios sobre “*Preparación de composiciones a base de proteínas para la alimentación. Apertura de huevos en grandes cantidades y separación de la yema de la clara*” (**A23J001**).

VI.3.6. Colaboración Internacional con Cuba: co titulación y co invención entre países

En este apartado no se analizará la procedencia temática de las patentes de titulares extranjeros (objeto de estudio del Acápite VI.1.5), sino las relaciones conjuntas que tienen los inventores y titulares entre países, vinculando incluso sus relaciones por áreas del conocimiento tecnológico.

El Mapa VI.19 muestra los países que han trabajado de forma conjunta. Donde se observa que Cuba sólo ha mantenido relaciones de co titulación conjunta con Brasil, siendo estas muy discretas en comparación con las relaciones de co titulación que tiene Estados Unidos con otros países.



Legenda: ● 3 relaciones ● 1 (Países) relación | 1 ocurrencia (Relaciones Conjuntas)

Mapa VI.19 Países conjuntos
Fuente: proINTEC

El Anexo VI.48 muestra la cantidad de patentes de los titulares de los países conjuntos. Al analizar los titulares conjuntos por países, se logró conocer que la institución cubana que mantiene relaciones con *Brasil* es el *Instituto Superior de Ciencia y Tecnología Nuclear*.

Para comprender mejor las relaciones conjuntas de éstos titulares, es importante saber cuándo han ocurrido esas colaboraciones en el tiempo, o sea, aplicar el indicador de

cantidad de patentes por año de titulares conjuntos (Anexo VI.49), donde se conoció que estas relaciones de colaboración ocurrieron en los años: 2001 / 2004 / 2005 / 2008.

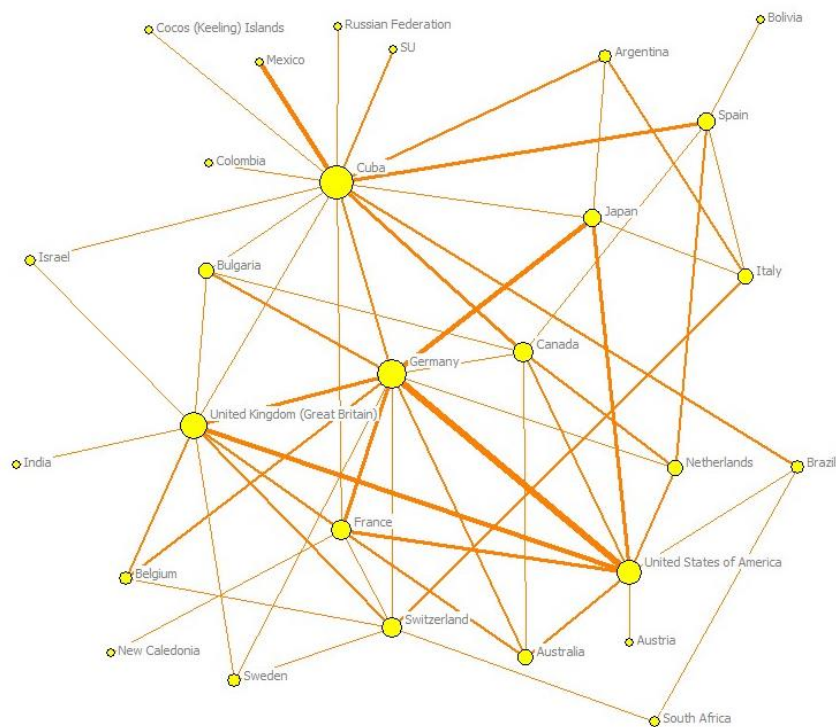
Se investigó además aplicando el indicador de cantidad de patentes de titulares conjuntos por subgrupo, en cuáles tecnologías y especialidades de la técnica específicas han investigado de forma conjunta (Anexo VI.50). Se conoció que las patentes de países con titularidad conjunta están orientadas a las clasificaciones:

- **A61K00031/505000:** Investigaciones sobre preparaciones de uso medico, dental o para el aseo, que contienen ingredientes orgánicos activos, principalmente: Pirimidinas. Pirimidinas Hidrogenadas, por ejemplo, Trimetoprima.
- **B1J0013:** Investigaciones sobre procedimientos químicos o físicos, por ejemplo catálisis, química de los coloides. Como producción de sustancias coloidales o de sus soluciones, no prevista en otro lugar. Fabricación de micro cápsulas o de micro bolas.
- **C10L0001/10:** Son investigaciones sobre combustibles no previstos en otros lugares, gas natural, gas natural de síntesis obtenido por procedimientos no previstos, gas de petróleo licuado, adición de sustancias a los combustibles o al fuego para reducir el humo o depósitos indeseables, o para facilitar la eliminación del hollín. generadores de fuego. Y dentro de ellas orientadas específicamente a los combustibles carbonosos líquidos, que contienen aditivos.

El Mapa VI.20 muestra la procedencia de los inventores, que han trabajado de forma conjunta, por países. En este mapa se observa una amplia colaboración entre los inventores que generan las patentes, corroborando las relaciones de Cuba con inventores de otros países como: España, México, Brasil, Alemania, Canadá, Argentina, etc.

Al analizar posteriormente este indicador por años se comprobó que en todos los años estudiados han existido relaciones de co invención entre inventores de diferentes países. Al aplicar el indicador de cantidad de patentes por subgrupos en las relaciones de co invención, se conoció que trabajan específicamente en investigaciones con las siguientes clasificaciones:

- **A61K0031:** Son investigaciones sobre preparaciones de uso medico, dental o para el aseo. Específicamente preparaciones medicinales que contienen ingredientes orgánicos activos.
- **A61K0031/ 340000:** Son investigaciones sobre preparaciones de uso medico, dental o para el aseo. Específicamente preparaciones medicinales que contienen Nitrofuranos.
- **A61K009/ 20:** Investigaciones sobre preparaciones de uso medico, dental o para el aseo. Principalmente preparaciones medicinales caracterizadas por un aspecto particular, como píldoras, pastillas o comprimidos.



Leyenda: ● 15 relaciones ● 1 (Países) relación | 11 ocurrencias | 1 ocurrencia (Relaciones Conjuntas)

Mapa VI.20 Co invención por procedencia del país

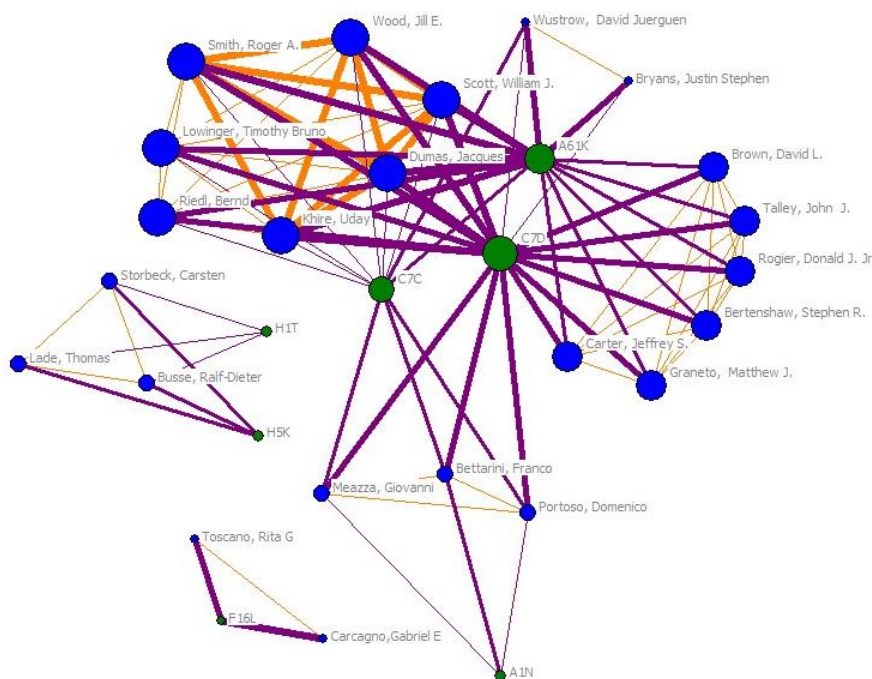
Fuente: proINTEC

Al analizar, sin embargo la actividad de inventores foráneos que han trabajado de forma conjunta por subclases (Mapa VI. 21), se concentra tanto en número de patentes, como en relaciones conjunta, las clasificaciones **A61K**, **C7D** y **C7C**, subclases igualmente trabajadas en Cuba. Mientras el resto de los inventores más colaborativos se destinan mayoritariamente a investigaciones en campos relativamente poco investigados en Cuba.

No existen, por ejemplo grupos de investigación en el país destinados a investigar de forma activa, en:

- Espinterómetros, Limitadores de sobre tensión que utilizan Espinterómetros. Bujías de Encendido. Dispositivos de efecto Corona. Producción de Iones para ser introducidos en Gases en Estado Libre (H1T) (ninguna patente cubana)
- Tuberías o Tubos. Empalmes u otros Accesorios para Tuberías. Soportes para Tubos, Cables o Conductos Protectores. Medios de Aislamiento Térmico en general (ninguna patente cubana)

- Circuitos Impresos. Envolturas o detalles de realización de Aparatos Eléctricos. Fabricación de conjuntos de Componentes Eléctricos (ninguna patente cubana)
- Etc.



Leyenda: ● 6 Relaciones ● 1 Relación (Inventores) ● 18 Relaciones ● 2 Relaciones (CIP) ■ 4 Ocurrencias ■ 3 Ocurrencias (Relaciones Conjuntas) ■ 4 Ocurrencia(s) ■ 1 Ocurrencia (Relaciones Agregadas)

Mapa VI.21 Inventores Conjuntos Foráneos por Subclase (mayores que 2)
Fuente: Software proINTEC

VI.4. Indicadores de Co ocurrencia

En este acápite se analizarán las co ocurrencias que existen en los campos título, resumen, reivindicaciones (claim) y CIP. Se aplican en un primer momento a las patentes de todo el dominio y posteriormente se utilizan sólo con aquellas patentes que tienen clasificaciones conjuntas, con la intención de comparar ambos resultados en términos de representatividad del dominio. Se concluye con un análisis selectivo de los términos más específicos, en cada uno de estos campos, para hacer diferentes mapas con sub-co palabras relevantes en este caso de estudio.

Es importante destacar que a estos indicadores de co ocurrencia, se le aplicó el algoritmo de poda, para poder identificar cuáles son los enlaces más notables de la red de co

ocurrencias de palabras. Puesto que las redes derivadas de la co ocurrencia de palabras tiene una alta similaridad asociada.

Otra de las novedades relevantes que aporta esta investigación a la metodología utilizada, es aplicar el análisis de co ocurrencias al campo de clasificación internacional de patentes. Donde se propone su aplicación, exclusivamente a los niveles jerárquicos de subclase, grupo y subgrupo, por constituir éstos los núcleos temáticos que representan los contenidos y finalidades de las invenciones patentadas. Y por último, se analiza el enfoque multi e interdisciplinar de las patentes del dominio caso de estudio, realizando algunas reflexiones.

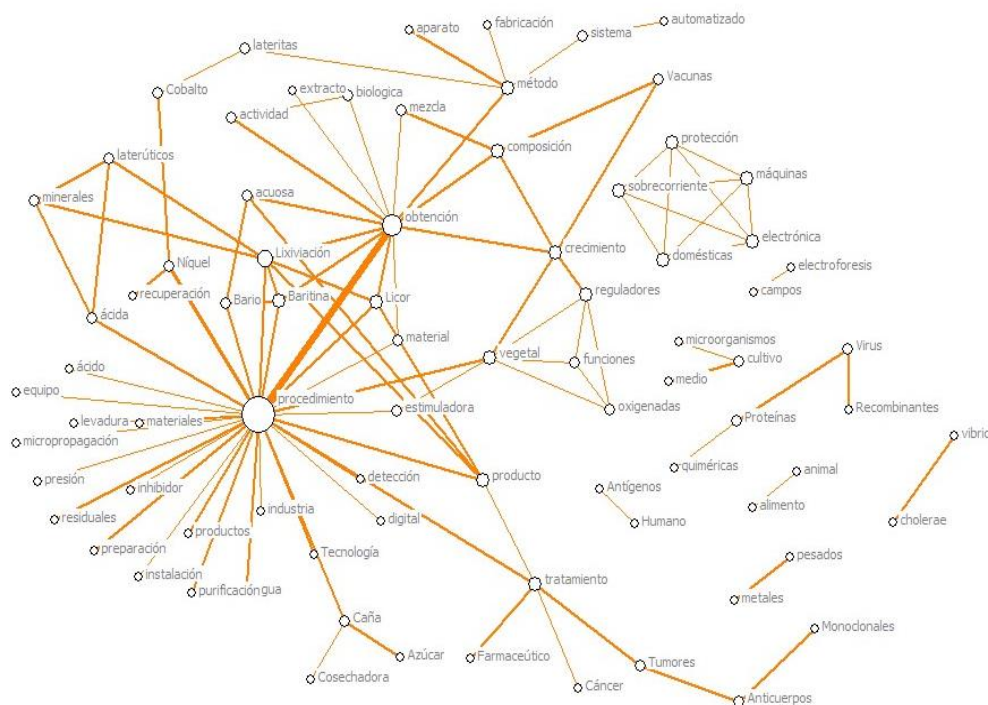
VI.4.1. Co palabras en el Título de las Patentes

El sistema de poda utilizado en este indicador fue el algoritmo Pathfinder, obteniendo como resultado 127 palabras con 207 combinaciones entre ellas, (Mapa VI.22).

De su análisis se deriva que la mayor cantidad de patentes de Cuba tienen como objetivo y finalidad proteger determinados *Procedimientos* para variados propósitos. Por ejemplo, se puede resaltar la marcada co ocurrencia entre Procedimiento y Níquel, y este último con el Cobalto, y ambos con Recuperación. Lo que deja ver, sin necesidad de realizar otros estudios previos, que existen varias patentes en Cuba que están protegiendo Procedimientos con Níquel y Cobalto, y su Recuperación. Lo que se encuentra en plena correspondencia, con el desarrollo tecnológico del país, al ser la exportación del Níquel (principalmente hacia la comunidad europea), el tercer renglón de la economía nacional.

Otra co ocurrencia que está en perfecta armonía con el desarrollo tecnológico del país, se establece con las patentes encaminadas a desarrollar Procedimientos con la Caña de Azúcar y sus Cosechadoras. Además de destacarse Procedimientos para obtener Licor, donde el país también tiene determinados productos muy comercializados en todo el mundo. Otras co ocurrencias aparecen entre Purificación, Aqua, y Procedimientos ; entre Composición , Vacunas, Tratamiento, Cáncer, Tumores, etc.

En conclusión, el indicador aplicado visualiza en el mapa co ocurrencias de palabras que articulan de forma objetiva, con los datos obtenidos del análisis de las clasificaciones de las patentes de Cuba, sólo que ahora este indicador le agrega significado a esos datos.



Legenda:

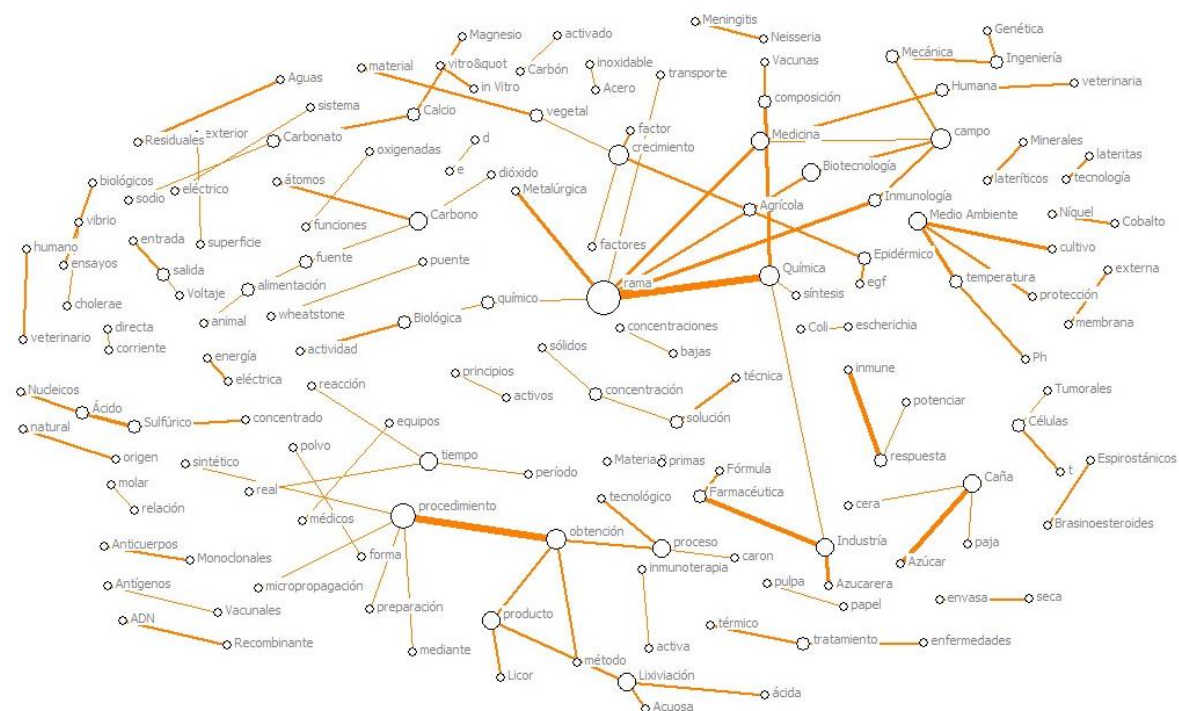


Mapa VI.22 Co palabras Título (con Pathfinder)
Fuente: Software proINTEC

VI.4.2. Co palabras en el Resumen de las Patentes

El resumen de los documentos de patentes es un campo textual donde se sintetiza con pocas palabras el objetivo de la invención que se protege legalmente. Esto hace, que sea un campo esencial donde trabajar con técnicas métricas para realizar interpretaciones e inferir comportamientos tecnológicos que se puedan comparar con otros indicadores. Al contener un significativo número de palabras y combinaciones entre ellas que explican brevemente el contenido de la patente, esta investigación propone continuar aplicando el algoritmo Pathfinder para identificar entre esta red tan amplia y compleja, solamente los principales enlaces de su estructura.

La primera estrategia fue aplicar Pathfinder a las co ocurrencias de palabras que aparecieran en más de 2 ocasiones en el campo resumen de los documentos de patentes, donde se obtuvo 2378 palabras con 12 993 combinaciones, razón por lo que se consideró



○ 8 Relaciones ○ 1 Relación (Palabras Conjuntas) ■ 35 Ocurrencias 4 Ocurrencias (Relaciones Conjuntas)

Fuente: Software proINTEC

359

Se destaca la actividad de la Industria Azucarera, y de la Caña con Azúcar, Paja y Cera. Así como la utilización del Carbón como una Fuente de Alimentación Animal. El Medio Ambiente relacionado con Protección, Cultivo, Temperatura, Ph, etc.

Se obtienen además relaciones intensas entre determinadas palabras con significado, como por ejemplo:

Níquel-Cobalto, Carbón-Activado, Calcio-Magnesio, Acero-Inoxidable, Tratamiento-Agua, Aguas-Residuales, etc. Y en el área de la Biotecnología: ADN-Recombinante, Antígenos-Vacunales, Anticuerpos-Monoclonales, Tumores-CélulasT, Composición-Vacunas, Espirostánicos-Brasinoesteroides, Meningitidis-Neisseria, etc.

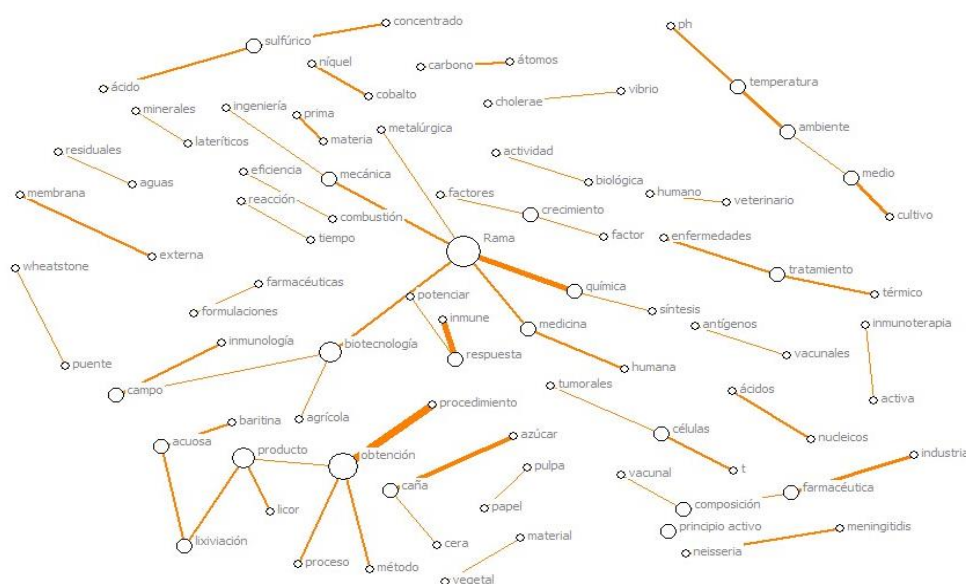
En general todas las palabras relacionadas en el mapa se corresponden con los sectores del conocimiento protegidos en el país, lo que demuestra la compatibilidad del análisis por co palabras realizado, con el dominio que se analiza. Este tipo de análisis tiene la ventaja de focalizar y revelar específicamente los patrones temáticos donde más se investiga dentro de las clasificaciones. Además de revelar las interrelaciones de las investigaciones. El próximo apartado propone trabajar el mismo indicador pero usando sólo las patentes con subclases de clasificación conjuntas.

VI.4.2.1. Co palabras en el resumen de las patentes con subclases conjuntas

Otra de las propuestas de esta investigación es comparar los resultados del análisis de co palabras del dominio que se analiza, con el análisis de las co palabras del núcleo de patentes que tienen clasificaciones conjuntas. Para ello se toma como término de referencia para identificar las clasificaciones conjuntas, a las subclases conjuntas, por ser uno de los niveles de clasificación que más información descriptiva de la temática del conocimiento tecnológico ofrece.

En este análisis se continuó por supuesto con la misma estrategia definida para el campo resumen, trabajar los resultados mayores que 3 y una cercanía de 1 pero en este caso, sólo analizando del total de patentes que tiene Cuba, las patentes que tienen clasificaciones conjuntas. Con el objetivo de comparar el peso que tienen las patentes con clasificaciones conjuntas dentro de toda la estructura de red del análisis de co palabras en el campo resumen.

La estrategia da como resultados 175 palabras con 141 combinaciones. Y después del proceso de normalización la muestra se reduce a 102 palabras con 66 combinaciones (Mapa VI.24). En primera instancia se puede observar que esta representación se corresponde casi íntegramente con las principales relaciones del mapa anterior, incluso lo que se le adiciona a la esfera Rama, la Mecánica (otra de las secciones del conocimiento tecnológico trabajadas en el país), manteniéndose el resto de la relaciones principales del análisis de co palabras del resumen.



Leyenda:

○ 102 Relaciones ● 2 Relaciones (Palabras Conjuntas) ■ 66 Ocurrencias ▮ 4 Ocurrencias (Relaciones Conjuntas)

Mapa VI.24 Co palabras en el Resumen de patentes con Clasificaciones Conjuntas (mayores que 3)

Fuente: Software proINTEC

Lo que significa el gran peso que tienen las patentes que poseen clasificaciones conjuntas dentro de la red del dominio que se analiza. En este caso, la estructura de la red del análisis de todo el dominio no sufre casi modificaciones, lo que demuestra el peso que tienen dentro de la red las co palabras de las patentes con clasificaciones conjuntas. Mostrando incluso, la misma intensidad y relaciones, lo que corrobora una vez más, a la clasificación de patentes

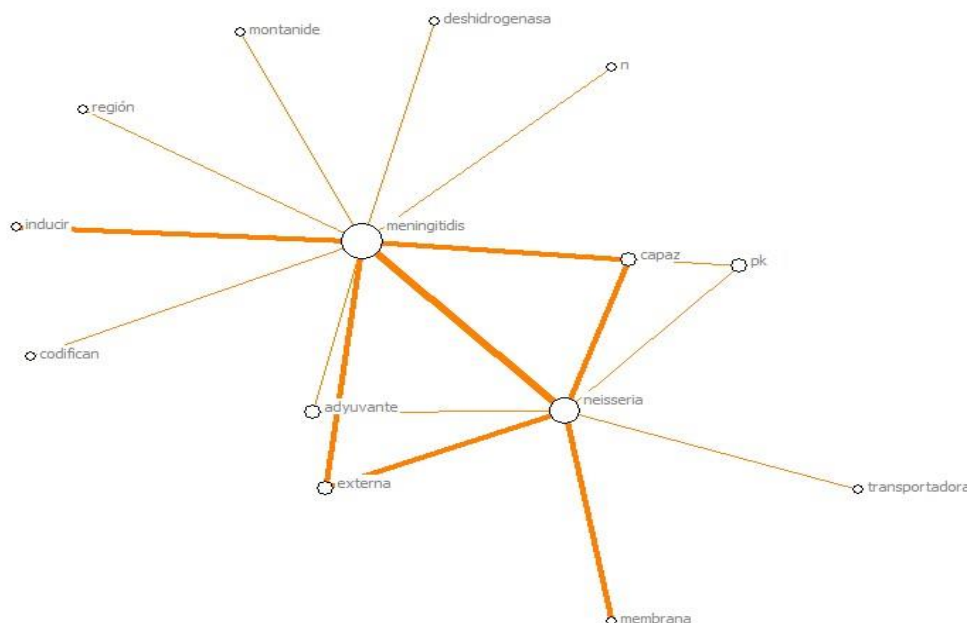
como una unidad de medida confiable en la realización de estudios métricos con documentos de patentes.

VI.4.2.2. Co palabras con Meningitidis y Neisseria

Esta investigación propone trabajar las co ocurrencias con un nivel menos de complejidad. Seleccionar las combinaciones de palabras con marcado significado para analizarlas de forma independiente, con el objetivo de representar sus principales interrelaciones e inferir patrones de comportamiento de esa temática en Cuba.

En este caso se seleccionó para realizar el mapa de co palabras todos los términos Meningitidis y Neisseria con resultados mayores que 0 y una cercanía de 1. Se identificó esta combinación de palabras por ser una de las co palabras más relacionadas en el mapa de co ocurrencias de subclases conjuntas del resumen. La Neisseria meningitidis, también conocida por su nombre más simple de meningococo, es una bacteria diplocócica heterótrofa gram negativa. Considerada de gran importancia para la salud pública por su papel en la meningitis y otras formas de enfermedad meningocócica.

El Mapa VI.25 muestra las relaciones de ellas con otras palabras como Membrana, Codifican, etc. y además las relaciones entre ellas donde aparece por ejemplo, Adyuvante, la cual es una sustancia que potencia, de forma no específica, la respuesta inmunitaria frente a un antígeno. Generalmente se administra a la vez que el antígeno, pero también puede administrarse previa o posteriormente a él. Por ello las relaciones que coexisten entre estos términos.



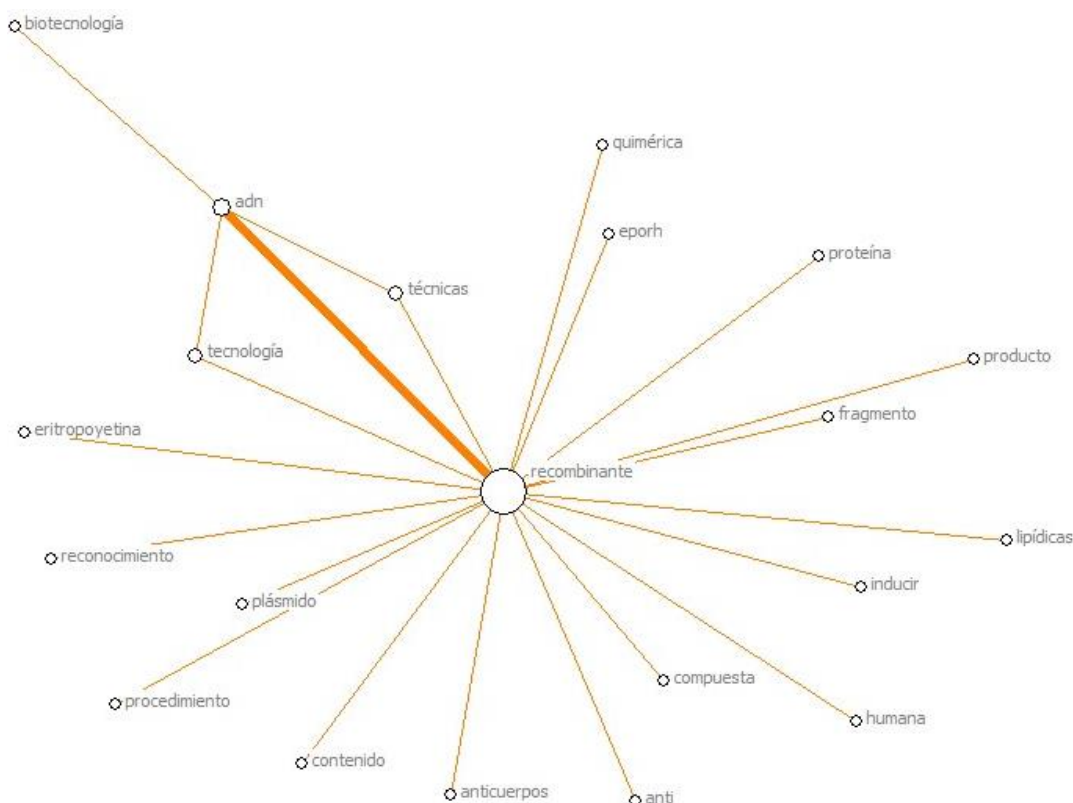
Leyenda:

○ 11 Relaciones ○1 Relación (Palabras Conjuntas) | 3 Ocurrencias | 1 Ocurrencia (Relaciones Conjuntas)

Mapa VI.25 Co palabras Meningitis y Neisseria
Fuente: Software proINTEC

VI.4.2.3. Co palabras con ADN y Recombinante

El Mapa VI.26 muestra las principales relaciones que se establecen con ADN y Recombinante en el campo resumen. Observándose la amplia diversidad de relaciones que existen entre Recombinante y Anticuerpos, Proteínas, Tecnología, etc. Tras los resultados obtenidos se consideró realizar otro análisis, pero sólo con la palabra ADN para poder obtener más información sobre los campos en que está siendo investigado en el país.

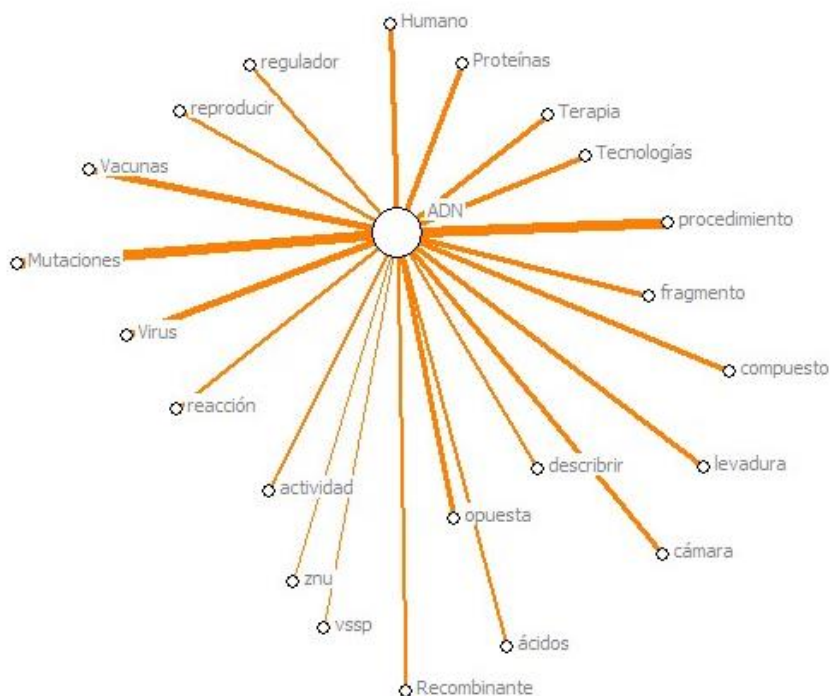


Leyenda:

○ 9 Relaciones ○ 1 Relación (Palabras Conjuntas) | 2 ocurrencias | 1 Ocurrencia (Relaciones Conjuntas)

Mapa VI.26 Co palabras ADN y Recombinante
Fuente: Software proINTEC

Mientras el Mapa VI.27 revela una amplia diversidad de co ocurrencias muy interesantes, por ejemplo se conoció mediante este análisis que el país trabaja en esta temática, en investigaciones que conducen a Procedimientos, término que permanece desde los primeros análisis y que indica que es lo que más se protege en el país. Mancando relaciones muy intensas con Mutaciones, Virus, Vacunas, ADN Recombinantes, Fragmentos de ADN, su Actividad, entre otras. Indicando en resumen lo que más se ha investigado sobre ADN en Cuba.



Leyenda:

○ 22Relaciones ○ 1Relación (Palabras Conjuntas) | 68Ocurrencias | 1Ocurrencia (Relaciones Conjuntas)

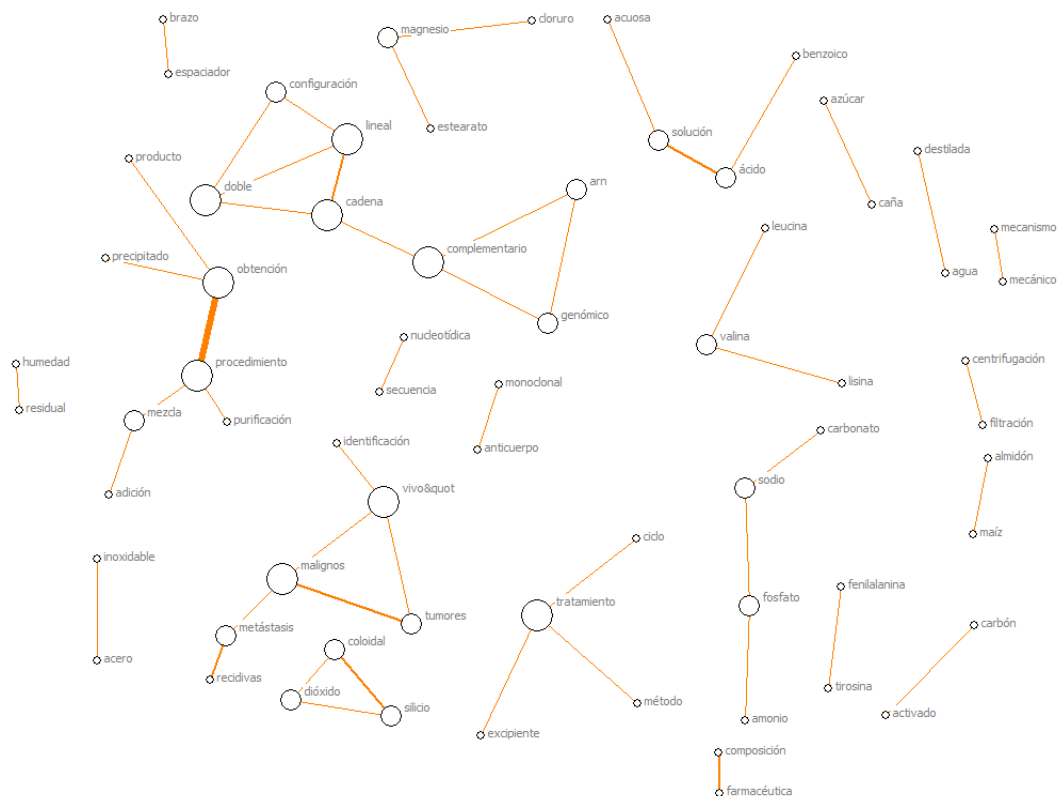
Mapa VI.27 Co palabras ADN
Fuente: Software proINTEC

VI.4.3. Co palabras en el Claim de las Patentes

En este caso se definió como estrategia de trabajo analizar las co ocurrencias de palabras mayores que 2 y con una cercanía entre ellas de 1 (Anexo VI.50). Prevaliendo en este campo igualmente las palabras obtención y procedimiento, de lo que se infiere que lo que más se protege en Cuba son invenciones sobre la obtención de productos, etc. y procedimientos para alcanzar X resultados.

VI.4.3.1. Co palabras en el Claim de las Patentes con Clasificaciones Conjuntas

En este caso se definió la estrategia de trabajar con las combinaciones de palabras mayores que 1 y con una cercanía entre ellas de 1. Después de la normalización se graficó el mapa con 67 palabras diferentes que se combinan y relacionan en 50 ocasiones.

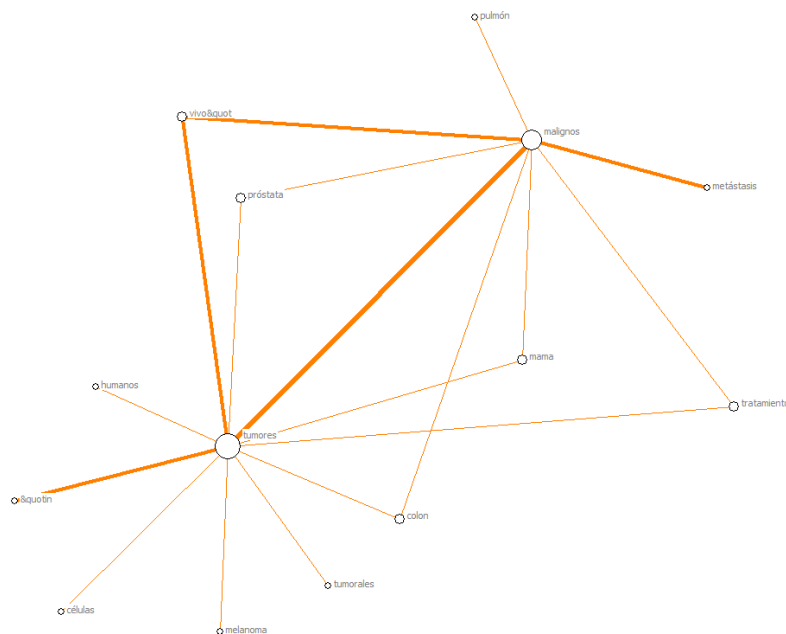


Mapa VI.28 Co palabras Claim (Clasificaciones Conjuntas)
Fuente: Software proINTEC

En el Mapa VI.28 como es obvio continúan las relaciones entre obtención y procedimiento, porque es el principal objeto de protección del dominio. Se definen estrechas relaciones entre Cadena, Lineal, Configuración, Genómico, ARN. Mientras el resto de las palabras muestran similares comportamiento, destacándose relaciones entre la Identificación y Tratamiento de Tumores Malignos, Metástasis, etc. Seleccionando este componente investigativo para realizar el próximo sub-mapa de co palabras.

VI.4.3.2. Co palabras: Tumores Malignos

Aquí se decidió trabajar con todas las combinaciones de palabras con una cercanía entre ellas de 1, después de la normalización se obtienen 14 palabras con 15 combinaciones entre ellas (Mapa VI.29). Dentro de las relaciones que establece el mapa y que muestran las áreas en las que se está investigando en Cuba, se encuentra relaciones entre **Tumores** con: Próstata, Pulmón, Mama, Colon, etc. lo que significa que existen varias investigaciones en Cuba tratando de encontrar alternativas a estas dolorosas y mortales enfermedades.



Mapa VI.29 Co palabras Tumores Malignos
Fuente: Software proINTEC

La información puntual de un mapa de co palabras no la aporta ningún otro indicador, estos datos con significados solo pueden ser extraídos mediante los indicadores de co ocurrencias de palabras, en los diferentes campos donde pueden ser aplicados.

VI.4.4. Análisis de Co Ocurrencias en la Clasificación de las Patentes de Cuba

En este caso se trabajó manualmente la estrategia de búsqueda hasta definir la muestra sobre la cual realizar los análisis, considerando finalmente los resultados mayores que 5 y con una cercanía 0 (Anexo VI.52).

El análisis por clasificación corrobora una vez más lo obtenido en los mapas anteriores, respecto a que el principal interés de las patentes de Cuba está encaminado a proteger la obtención, procedimientos, preparaciones, etc., los cuales se diversifican en diferentes ramas o sectores del conocimiento, como se ha conocido en anteriores acápite (Ver Acápite VI.1.3.3) y este mapa reagrupa.

En las patentes de Cuba entre 1997 y el 2008 las co ocurrencias más fuertes se establecen con Preparaciones relacionadas con ADN (279 veces co ocurren) seguidas de Preparaciones Genéticas (155 veces co ocurren) y Preparaciones Medicinales (155 veces co ocurren), entre muchas más. Las que en su mayoría están relacionadas con el área del conocimiento relacionado con las Ciencias Médicas, Veterinaria e Higiene (**A61**). Clase

temática con uno de los mayores resultados alcanzados en el país porque tiene algunas temáticas que se vinculan con la Biotecnología, donde Cuba tiene importantes logros científicos tecnológicos reconocidos a nivel internacional.

VI.4.4.1. Co palabras en la clasificación de las patentes con clasificaciones conjuntas

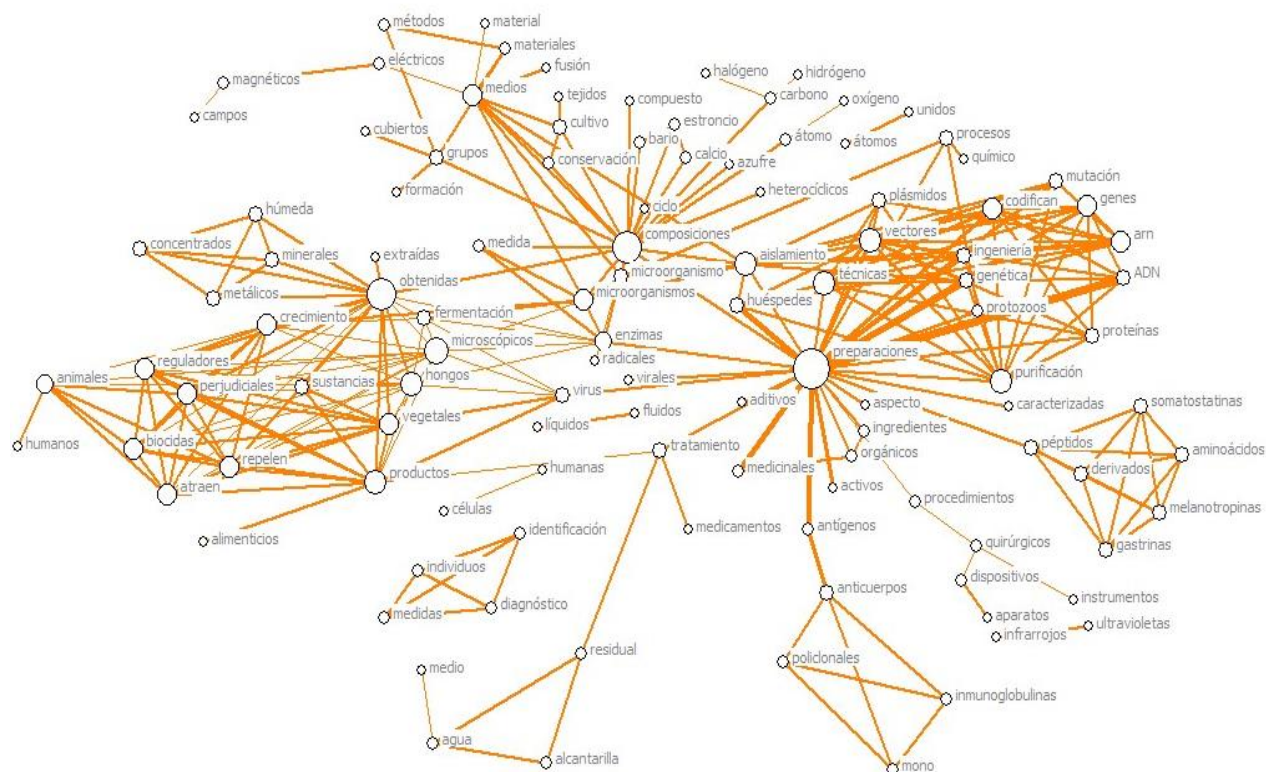
En este caso se continúa con la misma estrategia de poda definida para el análisis de co ocurrencias en el campo clasificación para el dominio de patentes de Cuba, pero en este caso delimitando el análisis solamente a la muestra de patentes que tienen clasificaciones conjuntas. Esta estrategia arrojó 189 palabras con 781 combinaciones, las cuales tras el proceso de normalización quedaron en 114 palabras con 270 combinaciones (Mapa VI.30).

Este mapa representa las principales palabras y relaciones mostradas en el anterior. Aquí se mantiene que las preparaciones, composiciones, productos, etc. son la esencia de las invenciones que se protegen en el país, los cuales están relacionadas con diversas temáticas que se observan, dispersas o agrupadas dentro del mapa.

Permanecen con casi igual intensidad en las co ocurrencias de palabras y en sus relaciones el grupo de invenciones que trabajan el tema de Péptidos y estos relacionados con derivados de Aminoácidos, Gastrinas, Somatostatina y Melanotropinas. De igual forma se representan en este mapa las Preparaciones con Antígenos, Anticuerpos Mono y Policlonales, Inmonoglogulinas, etc. Representada de igual forma la Ingeniería Genética con el ADN, ARN, Proteínas Genes, Codificación, Mutación, etc. La Obtención de Productos, tanto para la Alimentación, como Biocida, etc. así como las Composiciones para el Cultivo de Tejidos y su Conservación, los compuestos de Azufre, las relaciones entre el Bario, Calcio y Estroncio, y la utilización del Halógeno e Hidrógeno del Carbono, son entre otras importantes relaciones, los principales contenidos que protegen las patentes cubanas.

VI.4.4.2. Co palabras con Mutación, ADN, ARN, Genética e Ingeniería

A partir de la densidad de relaciones existentes en la CIP de las patentes con clases conjuntas, se determinó en este caso, analizar en primera instancia las co ocurrencias entre más de dos palabras. Se seleccionó en este caso las co ocurrencias mayores que 0 con cercanía 1 en las relaciones que se manifiestan entre Mutación, ADN, Genética e Ingeniería (Mapa VI.31).



Leyenda:

☐ 30 Relaciones ☒ 1 Relaciones (Palabras Conjuntas)

168 Ocurrencias | 6 Ocurrencias (Relaciones Conjuntas)

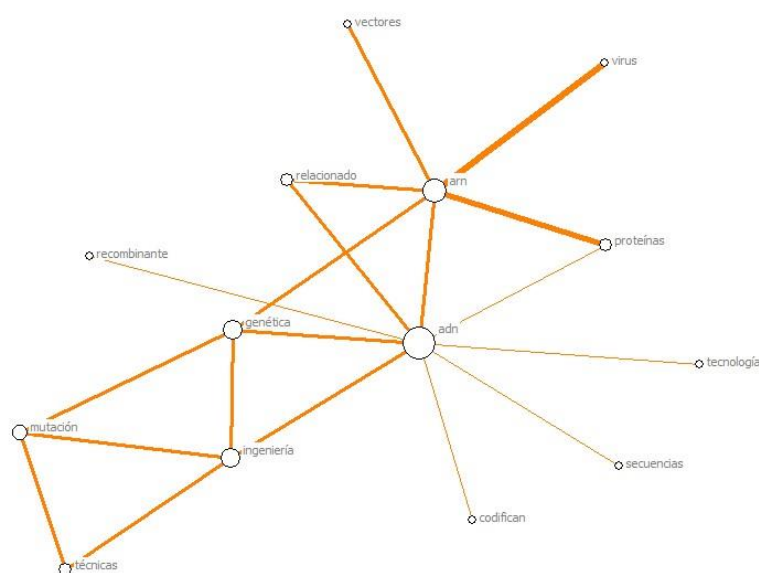
Mapa VI.30 Co palabras en las Subclases Conjuntas de la CIP (mayores que 5)

Fuente: Software proINTEC

Este Mapa VI.31 muestra una engranada secuencia de relaciones entre éstas palabras y sus vínculos con otra, como por ejemplo ARN con Virus, Proteínas, Vectores, etc., lo cual revela que en Cuba se está investigando en éstas temáticas en el área de la ingeniería genética y la biotecnología

VI.4.4.1. Co palabras Péptidos

En un segundo momento se analizaron las relaciones formadas a partir de la palabra Péptidos quién genera un moldeado grupo palabras interrelacionadas muy interesante. **Péptidos** son un tipo de moléculas formadas por la unión de varios aminoácidos mediante enlaces peptídicos. Mediante este análisis se pudo conocer el alcance y principales objetivos de las investigaciones relacionadas en esta temática en el país.



Leyenda:

○ 9Relaciones ○ 1 Relación (Palabras Conjuntas) | 4 Ocurencias | 6 Ocurencias (Relaciones Conjuntas)

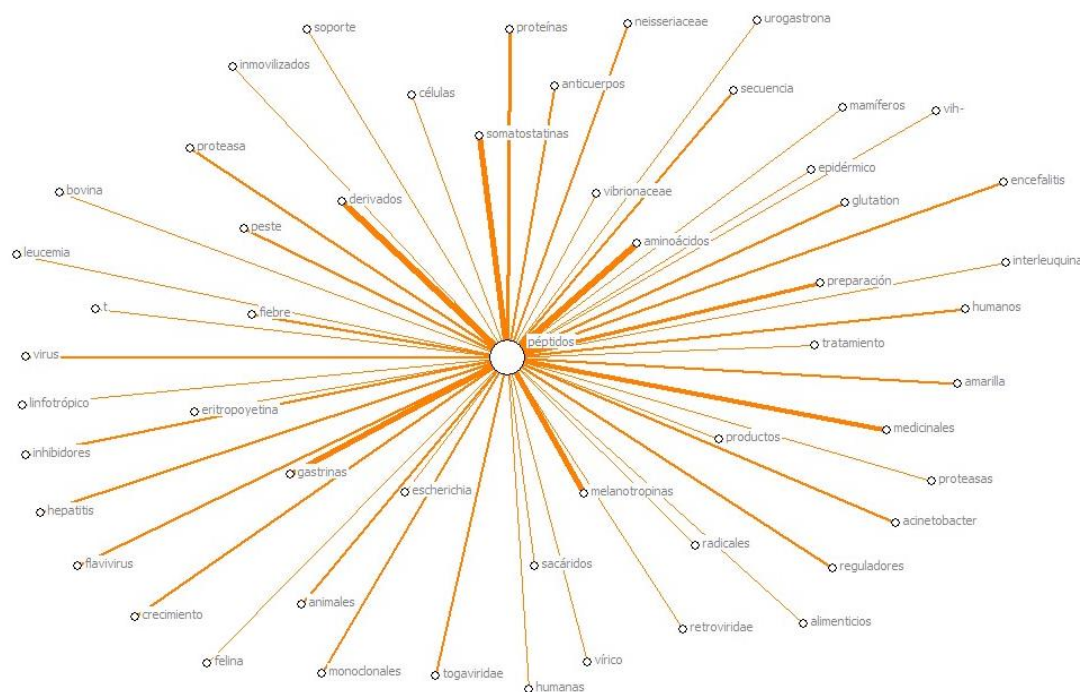
Mapa VI.31 Co palabras Mutación, ADN, ARN, Genética e Ingeniería
Fuente: Software proINTEC

El Mapa VI.32 abre su portafolio investigativo mostrando relaciones de co ocurrencia con 53 palabras o temáticas diferentes, teniendo con algunas de estas palabras hasta 27 co ocurrencias. Se destaca por ejemplo con Aminoácidos, Melanotropinas, Proteínas, Somatostatinas, etc., tal y como muestra el análisis con las patentes de clasificaciones conjuntas. Pero lo que no mostró ese análisis y mapa, es lo que se obtiene aquí en este análisis entre co palabras, donde se pudo detectar su presencia en investigaciones de corte científico tecnológicas relacionadas, con: Virus, Fiebre Amarilla, Peste, Hepatitis, Leucemia, etc. Estas temáticas investigativas constituyen parte esencial de las principales invenciones generadas en el país, ya que al combinar este análisis con resultados anteriores, se calculó el dato de que existen 16 titulares que han trabajado en 79 patentes relacionadas con Péptidos en Cuba.

VI.4.5. Co palabras de Título, Resumen, Claim y CIP

Por último se propone aplicar el indicador de co palabras a todos los campos identificados anteriormente dentro del documento de patente, lo que ahora analizando las co ocurrencias de palabras en todos los campos juntos. Como estrategia de definió trabajar con las co ocurrencias mayores que 10 y con una cercanía de 1 (Mapa VI.33).

Ante la limitante, de no poder mostrar más de 100 palabras en el mapa por cuestiones de optimización de la visualización, hubo que reducir la muestra. Sin embargo, a pesar de la eliminación de un grupo grande de palabras, el mapa obtenido se corresponde con los anteriores. Mediante este análisis, se logra el propósito de representar en una sola imagen, las principales palabras que se relacionan en el Título, Resumen, Claim y CIP del dominio que se analiza en el caso de estudio.



Leyenda:

○ 53 Relaciones ○ 1 Relación (Palabras Conjuntas) 27 Ourrencias | 1 Ourrencia (Relaciones Conjuntas)

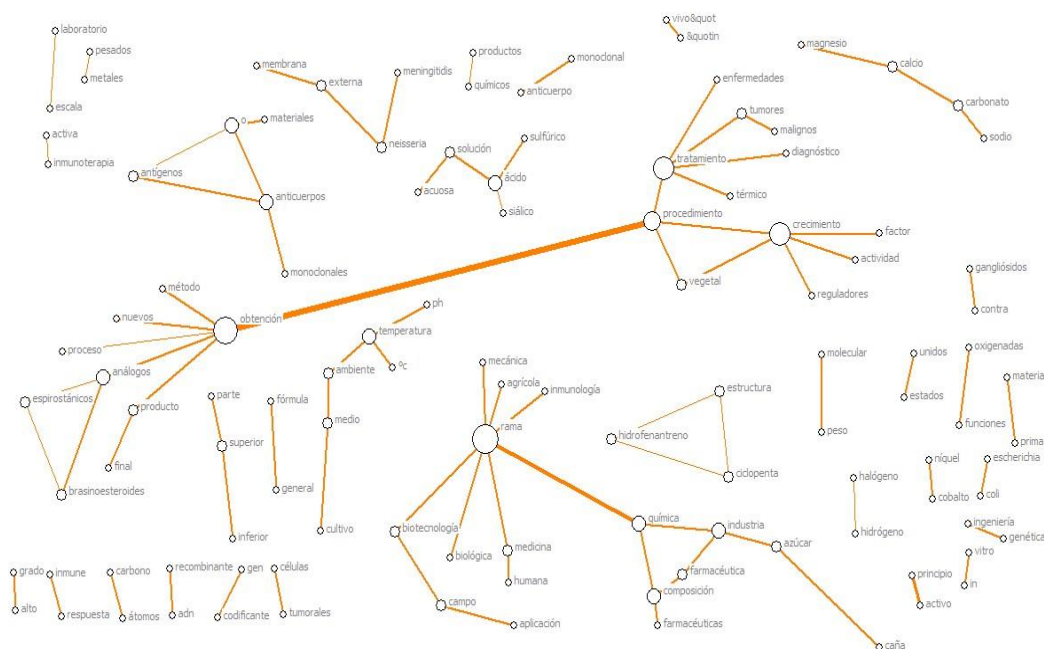
Mapa VI.32 Co palabras Péptidos

Fuente: Software proINTEC

Para terminar estos acápite orientados a las co palabras, se puede comentar de forma general, que todos sus resultados fueron muy precisos, coherentes con la estrategia de búsqueda y que revelaron objetivamente, en todos los casos, nueva información.

Es importante también destacar que las comparaciones establecidas entre el dominio completo y las patentes con subclases conjuntas, demostraron que es válido aplicar el análisis de co palabras de clasificación, a las patentes con clasificaciones conjuntas porque permiten obtener la esencia de la estructura de la red del dominio que se analiza. Debido a que, cuando se analiza el dominio completo, se obtiene un mayor número de palabras conjuntas y combinaciones, que representan el comportamiento general de la red; y cuando

se aplica sólo a las patentes con clasificación conjunta, se obtiene la esencia de la red, de aquellas investigaciones con clasificaciones conjuntas. Aunque en este caso de estudio, en ambos casos se observó, que la esencia de la estructura de la red con sus principales relaciones se mantenía, sólo disminuyen un grupo de palabras y relaciones, pero la mayor parte se representa en la red.



Mapa VI.33 Co palabras completo
Fuente: Software proINTEC

Los análisis de co word hasta ahora han demostrado en este caso de estudio, que la mayoría de las palabras que co ocurren provienen de invenciones obtenidas de la combinación de varias especialidades o disciplinas científicas, cuyas clasificaciones coinciden (en su mayor medida) con el resto de las patentes del dominio.

En el caso de la literatura patente, según los análisis realizados a lo largo de esta investigación, la imbricación de conocimientos de diferentes sectores de la tecnología es un parámetro que permite determinar, tanto la productividad, colaboración, co ocurrencias, así como otras posibles relaciones. Por ello, el próximo acápite está destinado a analizar las relaciones multi e interdisciplinarias de las patentes, en el dominio cubano.

VI.4.6. La Multi e Interdisciplinariedad en la Generación de Tecnologías en Cuba

Cuba ha trabajado con las 8 secciones de la técnica, investigando en: 331 clases temáticas; 1135 subclases; 3833 grupos; y en 6814 subgrupos temáticos. Todo esto indica que existe una tendencia en aumento, de ir abriendo en más divisiones temáticas la estructuración del conocimiento tecnológico en cada nivel de profundidad de la CIP.

Esto se corresponde con lo que está sucediendo con la estructuración del conocimiento científico disciplinar, por ello, este amplio abanico de subclases, grupos y subgrupos se publica en cada nueva versión de la CIP. Este fenómeno, no es más que la disgregación de disciplinas, subdisciplinas y especialidades existentes y emergentes, debido a la imbricación de conocimientos de diferentes disciplinas, y a la utilización de sus métodos en la búsqueda de soluciones a problemas enmarcados en otros objetos de estudio. Esta investigación considera, que este comportamiento tiene su mejor representación en el escenario tecnológico, constituyendo las patentes que han logrado introducirse como innovaciones tecnológicas la mejor fotografía de este horizonte multi e interdisciplinar.

En este acápite se analizarán dentro de las patentes del país cuáles son resultados del efecto multi e interdisciplinar, según lo definido en el procedimiento metodológico explicado en el Capítulo V, tomando como referente para su identificación, la clasificación conjunta como unidad de medida.

La investigación propone dividir las patentes del dominio que se analiza por su composición temática, conformando 3 grupos diferentes con sus características propias. Esta división permite identificar y separar por grupos, las patentes que revelan resultados de investigaciones que han sido obtenidas desde una sola disciplina, o resultados de una colaboración de varias disciplinas científicas pertenecientes a una sola sección de la clasificación, o si por el contrario, se cuenta con patentes donde han participado y se ha colaborado desde diferentes ramas científicas que pertenecen a varias secciones de la clasificación tecnológica:

1. Un primer grupo compuesto por patentes con una sola clasificación, a lo que esta investigación le llama **Clasificaciones Puras**, porque los conocimientos que protegen en la invención pertenecen a una sola sección de la técnica
2. Un segundo grupo nombrado en esta investigación como **Interdisciplinar**, al estar conformado por patentes que han sido generadas a partir de la combinación de conocimientos de diferentes especialidades tecnológicas de una sección de la clasificación, (Anexo VI.53).

3. Un tercer grupo llamado **Multidisciplinar** por aglomerar patentes que han combinado conocimientos de varias secciones de la clasificación para generar las invenciones que protegen (Anexo VI.54).

El análisis del primer grupo reveló que, en el caso de Cuba, las patentes con tecnologías puras tienen una mayor presencia en la sección **A**, donde existen 116 patentes que protegen invenciones de una sola clasificación; seguidas de la sección **C**, Química Metalúrgica con 93 patentes y, por la sección **G** de Física con 41 patentes. El resto de las secciones tiene coincidentemente 16 patentes, exceptuando la sección **D** que solo tiene 2 patentes de clasificación pura.

El comportamiento de este grupo se corresponde con el resto de los análisis de esta investigación, los cuales destacan a estas secciones como los frentes de investigación más especializados y que tienen mayor productividad tecnológica en el país. Desarrollo respaldado por una inversión, una infraestructura física, administrativa y de recursos humanos que fortalece dicha posición.

La Tabla VI.6 muestra algunos ejemplos de patentes del Grupo 1, que tienen una clasificación pura:

Tabla VI.6 Algunos Resultados de Tecnologías con Clasificaciones puras

TITULARES	CLASIFICACIÓN	TÍTULO DE LA PATENTE	NÚMERO
Centro Nacional de Investigaciones Científicas	A61K0031 / 327000	Aceite de Girasol Ozonizado para uso Terapéutico	CU 22749 A1
Centro de Histoterapia Placentaria, Planta	A61K0035 / 500000	Composición para el tratamiento de la Psoriasis y Método para su Obtención.	CU 22693 A1
Complejo Científico Ortopédico Internacional Frank País	A61B0017	Método y Dispositivo para Cirugía del Túnel Carpiano por Mínimo Acceso	CU 22905 A1
Instituto de Investigaciones para la Industria Alimenticia	A23L0001 / 200000	Pasta de Soya para uso alimentario.	CU 22971 A1
Centro de Inmunología Molecular	A61K0039	Composiciones Vacunales Para La Inmunoterapia Activa Especifica del Cáncer	CU 23000 A1
Centro de Investigación Química para la Industria Minero-Metalúrgica	C22B0023	Procedimiento Hidrometalúrgico para la Recuperación de Níquel y Cobalto	CU 22856 A1
Universidad de Pinar del Río	C9D0193 / 040000	Barniz Electroaislante	CU 22680 A1
Centro de Estudios Aplicados al Desarrollo Nuclear	G1J0001 / 380000	Sensor de Radiación Ultravioleta.	CU 22943 A1

Fuente: Elaboración propia

El análisis del segundo grupo de patentes que protegen conocimientos de diferentes especialidades de una misma sección de la clasificación, arrojó resultados similares. Destacándose el caso de la **Química Metalúrgica**, la cual es la que más resultados tiene procedentes de investigaciones dentro de sus diferentes especialidades temáticas (Tabla VI.7).

Tabla VI.7 Ejemplos de algunas Patentes que muestran Resultados Interdisciplinar

TITULAR	CLASIFICACIÓN	TÍTULO DE LA PATENTE	NÚMERO
Instituto de Medicina Tropical Pedro Kourí y Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología	"C12n0001 / 240000" "C12n0007 / 040000" "C12n0015 / 400000" "C7k0014 / 180000"	Procedimiento para la Expresión De Genes De Los Virus del Dengue en la Levadura Pichia Pastoris, Adns Recombinantes y Microorganismos Transformados.	CU 22666 A1
Centro De Inmunología Molecular	"C12n0015 / 020000" "C12n0015 / 060000" "C12p0021 / 080000"	Anticuerpos Monoclonales Antiidiotipos (Ab2) De Tipo Igg Con Alta Conectividad Idiotípica Y Composiciones Farmacéuticas Que Los Contienen. Su Uso Como Inmunoreguladores de la Respuesta Inmune.	CU 22585 A1
Centro Nacional De Biopreparados e Instituto Finlay.	"A61k0039 / 350000" "A61k0039 / 350000"	Composición Vacunal Contra Las Alergias Y Método Para Su Obtención Y Empleo En El Tratamiento De Las Mismas	CU 22983 A1
Instituto Finlay	"A61k0009 / 280000" "A61k0039 / 106000"	Vacuna De Vibrio Cholerae Inactivada en Tabletas	CU 23334 A1
Centro Nacional De Biopreparados	"A23j0001 / 060000" "A23l0001 / 080000" "A61k0035 / 140000"	Hemoderivado En Polvos Para La Profilaxis Y Tratamiento De La Deficiencia De Hierro.	CU 22599 A1
Centro de Investigaciones en Bioalimentos, Instituto De Ciencia Animal y Universidad De Oriente	"A23k0001" "A23k0001" "A23k0001"	Procedimiento Y Obtención De Alimento Animal A Partir De Lodos Provenientes De Biodigestores Anaerobios De Residuales Orgánicos	CU 23058 A1
Universidad de La Habana y Universidad de Oriente	"C1b0017 / 420000" "C1f0011 / 080000"	Procedimiento De Reducción Del Mineral Baritina A Sulfuro De Bario Con Energía De Microondas.	CU 22863 A1
Universidad de Oriente Y Universidad de La Habana	"C1f0011" "C7c0053 / 100000" "C7c0053 / 100000"	Procedimiento Para La Obtención De Acetato De Bario A Partir De Licor Producto De La Lixiviación A CUosa De Baritina Reducida	CU 22736 A

Fuente: Elaboración propia

Lo más característico de este grupo a diferencia del anterior, es que además de trabajar con varias clasificaciones se observa una colaboración entre instituciones afines para generar esas invenciones y patentes, algo que no ocurre con frecuencia, en las patentes del primer grupo de clasificación pura.

Se puede apreciar por ejemplo, como en la Tabla VI.7 existen patentes bajo la titularidad de hasta 3 signatarios (**CU 23058 A1 - Centro de Investigaciones en Bioalimentos, Instituto de Ciencia Animal y la Universidad de Oriente**), relacionados con investigaciones de corte alimenticio. Como también existen patentes con varias

clasificaciones (**CU 22666 A1 - Instituto de Medicina Tropical Pedro Kourí y Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología**), mayoritariamente, de titulares miembros del Polo Científico.

Dentro de este grupo también se encuentran las investigaciones sobre la obtención de Métodos de Tratamiento de pacientes con **Ozonoterapia en Asma Bronquial y Adenoiditis** (A61K 33/40, A61K 33/00) con la patente CU 22664 A1. Así como la obtención del **Aceite de Girasol Ozonizado para uso Terapéutico** (A61K 31/327, A61K 35/78) en la patente CU 22749 A1.

Otro ejemplo que clasifica dentro de este segundo grupo, son las investigaciones sobre **Dengue** (CU 22666 A1), donde se investigó de conjunto en 4 y más especialidades temáticas diferentes dentro del área Química.

El tercer grupo reúne las invenciones que han combinado conocimientos de varias secciones de la clasificación, lo que permite conocer los principales centros de investigación científico tecnológico de Cuba que tienen equipos multidisciplinarios, que investigan de manera conjunta e integrada en la búsqueda de innovaciones, nuevos productos y soluciones a problemas específicos. Existen en el dominio cubano, un gran número de patentes de titulares donde en las invenciones generadas coexisten clasificaciones de diferentes áreas del conocimiento científicos y tecnológico, como la Química, Física, Mecánica, además de la Medicina, la Biotecnología, etc.

La Tabla VI.8 muestra varios casos en el campo de la Biotecnología, donde por ejemplo, **médicos, biólogos, bioquímicos, químicos, físicos, matemáticos**, etc. del Centro de Inmunología Molecular han investigado juntos, desde diferentes áreas del conocimiento para descubrir los usos de *Anticuerpos Quiméricos* para el diagnóstico y tratamiento de determinados **Tumores Cancerígenos (CU 22921 A1)**.

Otro ejemplo son los investigadores de diversa formación, que han trabajado de conjunto en el Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología, en el desarrollo del proceso de purificación de polipéptidos y multiepitópicos, Meps. Investigación de especial relevancia porque los Polipéptidos Multiepitópicospurificados y los anticuerpos generados contra ellos, pueden tener utilidad en el **diagnóstico, la terapéutica o la prevención del SIDA (CU 22875 A1)**.

La Universidad de Camaguey también tiene lauros en este tipo de investigaciones al generar, por ejemplo una patente relacionada con la rama de la química analítica, pero correspondiente a la **detección, concentración, separación y eliminación de trazas de los metales: plomo, mercurio y cadmio presentes en aguas de cualquier tipo (CU 22857 A1).**

En el Centro Nacional de Investigaciones Científicas se trabaja de conjunto entre diferentes clasificaciones (A61K 36/00 (2009.01, A61K 36/28, C11C 3/00), para obtener un procedimiento para la obtención de aceites y **grasas vegetales ozonizados para fines farmacéuticos y cosmetológicos**, presentes en la patente CU 23467 A1.

Tabla VI.8 algunos Resultados Multi disciplinar

TITULAR	CLASIFICACIÓN	TÍTULO DE LA PATENTE	NÚMERO
Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología	A61K0039 / 210000 C12N0005 / 200000 C12N0015 / 490000 C12P0021 / 080000 G1N0033 / 569000	<i>Proceso de Purificación de Polipéptidos Multiepitópicos (Meps)</i>	CU 22875 A1
Centro de Inmunología Molecular	A61K0039 / 395000 C7K0016 / 300000 G1N0033 / 574000	<i>Anticuerpos Quimérico, Humanizado y el Fragmento de Tipo Fv De Cadena Sencilla Que Reconoce El Antígeno C2. Su Uso En El Diagnóstico Y Tratamiento De Tumores Colorrectales</i>	CU 22921 A1
Centro de Aplicaciones Tecnológicas y Desarrollo Nuclear	A61N0005 / 100000 G21G0004 / 020000	<i>Fuente De Neutrones Basada En La Reacción De Fusión Deuterio- Tritio Para Terapia Por Captura De Neutrones</i>	CU 23085 A1
Universidad de Camagüey	B1D0015 C2F0001 B1D0015 / 040000 C2F0001 / 280000 C2F0001 / 280000 G1N0030	<i>Dispositivo para Detección de Metales Pesados Pb, Cd 2 y Hg.</i>	CU 22857 A1
Centro Nacional de Investigaciones Científicas	B1J0019 / 080000 C1B0013 / 110000	<i>Generador Inverso De Ozono</i>	CU 23194 A1

Fuente: Elaboración propia

El Anexo VI.54 resume los resultados tecnológicos de Cuba que cumplen con estas condiciones, donde se observa que las mayores relaciones multi e interdisciplinar se

establecen entre las secciones del conocimiento: **A-C /C-G/ A-C-G / B-C**, etc. Estos resultados se corresponden con los análisis obtenidos durante todo el caso de estudio.

Haciendo una lectura inversa, se evidencia que los resultados tecnológicos generados en un contexto multi e interdisciplinar pueden influir significativamente en la productividad tecnológica de un dominio. Criterio respaldado por los análisis realizados con las clasificaciones de los grupos dos y tres (estudiados en este acápite), donde las patentes con clasificaciones trabajadas de forma multi e interdisciplinar coinciden de forma armónica, con el comportamiento de la productividad de la CIP del dominio que se analiza.

En el mundo, existe la tendencia hoy (expuesto en el Capítulo 5), de priorizar el apoyo y financiamiento de aquellos proyectos de investigación que propongan la búsqueda de soluciones desde la perspectiva multi e interdisciplinar. Es un hecho que el escenario multidisciplinar influye, de forma positiva, en la sinergia, inducción y conformación de ideas inventivas en equipos de investigación multidisciplinar, alcanzando resultados científicos y tecnológicos emprendedores con un mayor impacto, novedad y aplicabilidad industrial.

En conclusión, se demuestra que las principales tecnologías protegidas por patentes en Cuba han involucrado (en la mayoría de los casos) a más de una clasificación, más de un investigador y en muchas ocasiones más de un titular. Esto fortalece tanto las investigaciones de corte multi e interdisciplinar; como el fomento de las relaciones Universidad-Industria-Estado.

Comportamientos necesarios para lograr avanzar de forma más eficiente en la búsqueda de soluciones novedosas, sobre bases científicas y tecnológicas, a los problemas del desarrollo económico y social que enfrenta hoy la humanidad en pleno siglo XXI, y en particular en el caso de Cuba, en los sectores de la salud, la energía y el alimentario¹⁶⁶.

Avanzando el Siglo XXI ya no es posible suponer que un problema específico que demande el desarrollo en cualquier sector, pueda ser resuelto sólo desde una rama de la ciencia. Por tanto, **la multi e interdisciplinaridad es un método de trabajo obligado de las ciencias y las tecnologías contemporáneas**. Múltiples son los ejemplos que revelan este concepto, sin embargo, aun falta mucho en los países en vías de desarrollo e incluso del primer mundo, en términos de políticas, estrategias, normativas jurídicas que garanticen

¹⁶⁶ Las respuestas a muchos de estos acuciantes problemas del mundo de hoy, dependen en gran medida de saber integrar conocimientos y tecnologías, obtener datos confiables, contar con información precisa y patrones con significados que permitan a científicos, investigadores, tecnólogos e innovadores engranar sus ideas, desarrollar proyectos y obtener resultados, a partir de las dinámicas que propician las relaciones de trabajo multi e interdisciplinar.

el fomento y mayor utilización del trabajo de equipos multidisciplinarios o de las relaciones interdisciplinarias, para enfrentar y proponer soluciones a importantes problemas del desarrollo. Estas pueden ser líneas futuras de investigación dentro del tema de visualización y análisis de dominios tecnológicos.

Conclusiones Parciales

Los resultados del estudio, análisis y valoraciones expuestas en este capítulo se pueden resumir en las siguientes conclusiones parciales:

1. Se demostró mediante el caso de estudio que el proceder metodológico propuesto en esta investigación para los dominios tecnológicos es válido. Demostrando la idoneidad de la batería de indicadores propuestos, la unidad de análisis y la unidad de medida.
2. Se manifestó las potencialidades de uso que ofrecen los diferentes niveles temáticos de la Clasificación Internacional de Patentes como Unidad de Análisis para representar Dominios Tecnológicos, al permitir aglutinar todos los documentos de patentes por las diferentes secciones del conocimiento técnico, agrupando a su vez, el comportamiento de otras variables asociadas del dominio para su análisis.
3. Se validó la propuesta de usar las clasificaciones conjuntas como unidad de medida para identificar las principales relaciones de un dominio, principalmente las de colaboración y las multi e interdisciplinarias, obteniendo resultados muy interesantes en el caso cubano, donde por ejemplo se conoció que en varios de estos contextos multidisciplinarios se generaron algunos de los principales resultados que comercializa Cuba hoy en el mercado internacional.
4. Se comprobó que el estudio por subclases conjuntas también revela, nuevas relaciones tecnológicas (encubiertas por clases trabajadas durante más años), identificando además tecnologías emergentes y nuevas relaciones temáticas en niveles más específicos y desagregados de la clasificación.
5. Se observó al menos en este caso de estudio, que la principal productividad tecnológica de un país puede ser identificada, tanto analizando el dominio completo como las patentes con clasificaciones conjuntas, al existir entre ellas una alta probabilidad de coincidencia entre las primeras posiciones de la productividad por clasificaciones.
6. Se obtuvo que Cuba tiene 542 patentes, ha trabajado con las 8 secciones de la técnica presentes en 618 patentes y ha investigado en 331 clases presentes en 645

patentes; 1135 subclases vigentes en 689 patentes; 3833 grupos efectivos en 742 patentes; y en 6814 subgrupos presentes en 798 patentes. Se observó en este caso de estudio una tendencia en la estructuración del conocimiento tecnológico de ir abriendo más divisiones temáticas en la medida que se profundiza el análisis por niveles.

7. Se comprobó que en la medida que se amplían los diferentes niveles de clasificación, disminuyen los titulares por especialidades temáticas, pudiéndose distinguir la productividad de los titulares por frentes y líneas de investigación. Mediante el análisis disgregado de la clasificación, aparecen en los niveles más bajos por ejemplo, titulares que han generado descubrimientos científico tecnológicos muy específicos, y que por ello, no han sido identificados como los más productivos e importantes. Por ello la importancia de realizar los análisis por todos los niveles de agregación posibles y así obtener los patrones representativos de cada variable del dominio.
8. Se conoció en el caso de estudio, las intensas relaciones de triangulación que se establecen entre determinados investigadores, correspondiéndose estas con titulares y temáticas representativas del dominio que se analiza, demostrando que los indicadores de co invención, pueden indicar los principales colegios y líneas de investigación tecnológica que existen en un dominio.
9. Se considera que aunque el análisis de citas de patentes en el caso cubano, se correspondió con las clasificaciones más trabajadas en el país, es poco relevante en correspondencia con los objetivos que persigue la presente investigación.
10. En el caso de las patentes extranjeras existen titulares que han investigado de conjunto, con mayor o menor intensidad en sus relaciones en 6 secciones de la técnica (A, B, C, D, F, H), mientras los titulares conjuntos de Cuba solo han trabajado en 4 secciones (A, B, C, C, E).
11. Las universidades con mayor producción científica en Cuba se corresponden con las de mayor productividad tecnológica, lo que indica que existen universidades cubanas que cierran el ciclo de investigación, desarrollo e innovación.
12. Se comprobó que existen en el caso de Cuba, relaciones entre Universidad-Industria para generar e introducir nuevas tecnologías, y parte de los descubrimientos científicos tecnológicos que exhibe y comercializa hoy el Estado cubano a nivel internacional son fruto de esas relaciones. Así como se conoció, que

las mejores relaciones de las instituciones clasificadas como Gobierno son con Universidades.

13. El análisis de las tetralogías tecnológicas visualiza las principales tendencias, demostrando la aplicabilidad de este indicador en cualquier nivel jerárquico de la CIP, evidenciado que este tipo de estudio, como los indicadores se puede complejizar mucho más desde el punto de vista del uso de las herramientas matemáticas y de la estadística multivariada.
14. El indicador de co ocurrencias de palabras demostró en este caso de estudio una articulación objetiva, con los datos obtenidos en el análisis de las clasificaciones de las patentes de Cuba. En general todas las palabras relacionadas en el mapa se corresponden con los sectores del conocimiento protegidos en el país, lo que demuestra la compatibilidad del análisis por co palabras realizado, con el dominio que se analiza.
15. El análisis de co palabras ofrece resultados objetivos y comparables con el dominio que se analiza, con la ventaja de entregar información puntual que no la aporta ningún otro indicador. Los datos con significados solo pueden ser extraídos mediante los indicadores de co ocurrencias de palabras, en los diferentes campos donde pueden ser aplicados y de ahí su importancia y utilidad para este estudio.
16. Se destaca, como datos de interés que revela esta Tesis que, Estados Unidos es el país que tiene registras el mayor número de patentes foráneas en Cuba y es el único que tiene registros en todas las secciones de la técnica. Y por otro lado es interesante resaltar que España es el país que más aporta conocimientos al país, mediante investigaciones bajo titularidad cubana, con una presencia sostenida en casi todos los años estudiados.
17. Y al analizar con objetividad algunos resultados de este estudio, se puede concluir afirmando que las lagunas, ausencias o poca presencia de algunas ramas de la ciencia y la tecnología en las patentes concedidas de Cuba, no son estrictamente debidas a insuficiencias investigativas o debilidades formativas, si no que son también parte de las definiciones y estrategias del país en ciencia y tecnología, marcadas estas por la necesidad de apostar los limitados recursos financieros que existen a determinados sectores identificados como priorizados para el país.

Conclusiones Generales

Cada Capítulo de la Tesis contiene un amplio grupo de Conclusiones Parciales obtenidas durante el transcurso de la investigación y que permitieron llegar a las Conclusiones Generales que se presentan en el presente apartado.

Una primera observación es que las patentes de invención, los certificados de inventores, los certificados de utilidad y los modelos de utilidad, constituyen fuentes de información tecnológica, que en su conjunto, conforman la mayor colección actualizada y correctamente clasificada de documentos técnicos de la humanidad, distinguiendo a las Patentes entre ellas, como la fuente de información científico tecnológica por excelencia, que permite ser medida a través de indicadores para representar dominios tecnológicos.

El análisis del contexto en el cual se desarrolla esta investigación, particularizando el Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación y la Oficina Nacional que rige la actividad de patentamiento en el país, así como los resultados del Diagnóstico realizado, aportaron las siguientes conclusiones:

- La situación que presenta el contexto del dominio tecnológico cubano, ha estado determinada por múltiples factores detallados en el Capítulo III, entre los cuales se considera como uno de los más importares, la ausencia (incluso hasta hoy), de documentos metodológicos rectores que contribuyan entre otros aspectos, al conocimiento y uso de los derechos de propiedad industrial en las nuevas condiciones económicas internacionales, donde predomina las formas no socialistas de propiedad y producción. Una de las razones, del porqué empresas, universidades e institutos de investigación, etc. así como investigadores, profesores y tecnólogos (en su gran mayoría), no se encuentran preparados en estos temas, prevaleciendo aún ciertas lagunas y algunos desconocimientos en gran parte de ellos, según se reflejó en el diagnóstico.
- Se comprobó que a pesar de considerar a las patentes una fuente de información importante (según los resultados del diagnóstico), donde deben protegerse los resultados de corte científico tecnológico, las instituciones no ejercen su completa función (*implementar el SIPI*), ni ningún otro rol protagónico en este proceso (*asesoría, capacitación, tramitación, etc.*).

- Se considera, dentro de todas la problemáticas identificadas en el diagnóstico, las más pertinentes con el objeto de estudio de esta investigación, la *ausencia de un proceder metodológico* para el análisis de la información contenida en los documentos de patentes y, la *falta de un sistema o software* que permita de forma automatizada procesar todo el volumen de datos que requieren los análisis con información de patentes. Todo lo cual, a corto, mediano y largo plazo, influye en la productividad del dominio tecnológico cubano.
- Se distinguen tres estrategias básicas de patentamiento en Cuba: la del *sector de investigación y desarrollo* que cierran el ciclo I+D+I, orientada no solo al registro sino a la comercialización e introducción al mercado de los nuevos resultados generados; la *del sector universitario* orientada a la protección como parte del currículum del profesor, desarrollando una estrategia más académica; y por último la del sector empresarial, siendo esta la de menor incidencia en el desarrollo tecnológico del país. En el estudio se comprobó que salvo algunas excepciones del sector biotecnológico y académico, aún las empresas e instituciones del estado están muy distantes de hacer un uso racional de la información de patentes, acorde con el nuevo orden internacional para la gestión de las tecnologías patentadas.

La investigación en esta Tesis, sobre la existencia y utilización de modernas herramientas que permitan la visualización de análisis de dominio tecnológico condujo a concluir que:

- Dentro de todas las tendencias que existen, esta investigación considera que la visualización de información en términos de mapas tecnológicos es la más apropiada para analizar dominios tecnológicos, ya que supera las posibilidades que ha ofrecido la gestión tradicional de la tecnología. El análisis e interpretación de un mapa que visualice en imágenes, el comportamiento y relaciones de las patentes de un dominio, descarta la utilización de cualquier otra técnica manual a la hora de tomar decisiones acertadas en ciencia, tecnología e innovación.
- Para la visualización y confección de los mapas de patentes en el Análisis del Dominio Tecnológico de Cuba, se eligió entre las diferentes técnicas que existen al Análisis de Redes Sociales (Social Network Analysis). La cual, junto a otras herramientas de visualización, son implementadas en el software proINTEC para el tratamiento inteligente de los datos de las patentes del dominio tecnológico cubano.

- Se identifica como otra conclusión importante de esta investigación, el hecho de que existe dentro de la literatura consultada sobre visualización de mapas, una laguna o ausencia de estudios que se basen o utilicen de forma exclusiva la clasificación internacional de patentes.

La propuesta de esta investigación sobre la utilización de un proceder metodológico apropiado para el análisis y visualización de la producción tecnológica de un dominio, hizo evidente las siguientes conclusiones:

- Se considera el proceder metodológico más adecuado para la visualización y análisis de dominios tecnológicos, el siguiente: la integración de *indicadores patentométricos*, con los aportes metodológicos de las técnicas de *Redes Sociales*, combinado con el algoritmo de poda *Pathfinder* y el algoritmo de distribución espacial *Spring Embeded* (de tipo Kamada Kawai), porque mediante su utilización es posible analizar, tanto los esfuerzos que realizan las universidades, empresas y el gobierno/estado, así como sus capacidades (stocks de conocimiento y flujos) y beneficios (impactos económicos y sociales), como cuantificar los propios resultados tecnológicos (innovaciones) en términos de productividad. Aspectos que a diferencia de los análisis de producción científica, son de esencial importancia, en los estudios de dominios tecnológicos.
- Aunque la esencia de esta metodología, ha sido desarrollada y utilizada en otras investigaciones anteriores desarrolladas por el grupo *Scimago*, su novedad en esta investigación reside en que: fue desarrollada en otro contexto (dominio) muy atípico y particular, utiliza otra fuente de información (las patentes), otra bases de datos (de la OCPI), otros indicadores (patentométricos), así como otra unidad de análisis y medida (CIP y clasificaciones conjuntas) para determinados propósitos.
- Se presenta en esta investigación, la idea de descomponer la Clasificación Internacional de Patentes (CIP) para utilizar todos los niveles de estructuración temática (de la sección hasta el subgrupo) en los diferentes análisis. Así como se propone en esta Tesis usar la *CIP* como *unidad de análisis*, en aquellos indicadores que implican relaciones, ya que mediante ellas se pueden aglutinar todos los documentos de patentes por las diferentes secciones del conocimiento técnico, agrupando a su vez en el análisis, el comportamiento de otras variables asociadas (inventor, titular, años, etc.) dentro del dominio. Se identificó también en esta investigación las *Clasificaciones Conjuntas de Patentes* como *unidad de medida*

para obtener información temática de alto valor agregado en términos de colaboración tecnológica, y también se propuso para medir las relaciones de multi e interdisciplinaridad dentro de un dominio tecnológico.

- Se define en esta investigación 91 indicadores específicos de los documentos de patentes, divididos en indicadores simples, compuestos y relacionales, mediante los cuales se puede analizar y representar el comportamiento de la producción tecnológica de un dominio. Dentro de ellos, los de mayor novedad tienen, son: la modificación de un grupo de *indicadores cuantitativos*, que reflejan los logros relativos de los países en términos de *adelanto científico tecnológico*; dentro de los indicadores relacionales, los más novedosos son un grupo que relaciona 4 variables conjuntas, nombrados por esta Tesis como *Tetralogías Tecnológicas*; en los indicadores de colaboración, se destaca la propuesta de identificar *relaciones multi e interdisciplinarias mediante las clasificaciones conjuntas*; y por último, dentro del grupo de indicadores de co ocurrencia, la aplicación del *co word* a cada nivel jerárquico de estructuración del conocimiento de la CIP, además de la elaboración de *sub-mapas* con palabras específicas.

Presentar el estudio de caso de Cuba, permitió visualizar el comportamiento de su dominio tecnológico así como demostrar el proceder metodológico propuesto, llegando a las siguientes conclusiones:

- Se demostró que las bases de datos de patentes y la patente como fuente de información, así como la metodología de redes sociales, el algoritmo pathfinder y el algoritmo Kamada Kawai son válidos en la Visualización de Análisis de Dominios Tecnológicos. Se aplicó de forma satisfactoria, toda la batería de indicadores propuestos, un total de 91 indicadores distribuidos en 4 componentes investigativos, validando su definición e interpretación en un dominio tecnológico concreto. Quedó plenamente demostrado en el caso de estudio, las potencialidades que tiene la CIP como *unidad de análisis* y las Clasificaciones Conjuntas como *unidad de medida* en los estudios de colaboración dentro de los Análisis de Dominios Tecnológicos mediante patentes.
- La cantidad de subclases conjuntas y la intensidad en que estas aparecen en un dominio tecnológico, pueden ser usadas también como unidad de medida para identificar la productividad temática de un dominio tecnológico. En el caso cubano, las

subclases más trabajadas de forma conjunta, son justamente las temáticas en las que más investigan los titulares cubanos.

- Mediante la aplicación de la metodología se obtuvo que Cuba tiene 542 patentes, ha trabajado con las 8 secciones de la técnica presentes en 618 patentes y ha investigado en 331 clases presentes en 645 patentes; 1135 subclases vigentes en 689 patentes; 3833 grupos efectivos en 742 patentes; y en 6814 subgrupos presentes en 798 patentes. Se observó en este caso de estudio una tendencia en la estructuración del conocimiento tecnológico de ir abriendo más divisiones temáticas en la medida que se profundiza el análisis por niveles. Por ello el número de clasificaciones donde Cuba ha trabajado aumenta en cada nivel jerárquico de la CIP, como así también aumenta el número de patentes que se trabajan en cada nivel. Llegando a la conclusión de que al profundizar el análisis por niveles jerárquicos de la clasificación, crece significativamente el espectro y la diversificación de las investigaciones y de los resultados científicos y tecnológicos de un dominio.
- Se identificó que existe también en la producción tecnológica de Cuba una fuerte influencia de las formas no disciplinares en la generación del conocimiento, constituyendo las patentes que han logrado introducirse como innovaciones tecnológicas en el mercado nacional e internacional, la mejor fotografía de este horizonte multi e interdisciplinar. Esto evidencia la tendencia a la integración de conocimientos de forma multidisciplinar, lo cual es bien importante en los avances que requiere hoy la ciencia y la tecnología
- Se comprobó que en la medida que se amplían los diferentes niveles de clasificación, disminuyen los titulares por especialidades temáticas, lo que permite distinguir la productividad de los titulares por frentes de investigación. Por ello, esta investigación es categórica, al plantear la necesidad de realizar los análisis por todos los niveles de agregación posibles, con la intención de descubrir la mayor cantidad de patrones que subyacen en la estructuración del conocimiento tecnológico de un dominio.
- Se demostró que los indicadores de co invención y co titulación, pueden indicar los principales colegios y líneas de investigación tecnológica que existen en un dominio.
- Se comprobó que las universidades con mayor producción científica en Cuba se corresponden con las de mayor productividad tecnológica, lo que indica que existen universidades cubanas que cierran el ciclo de investigación, desarrollo e innovación. Esta situación puede estar dada por las relaciones de colaboración que tiene la universidad cubana, tanto con la industria como con altos sectores de investigación y

desarrollo del país según fue demostrado en el caso de estudio. Esta situación favorable de las Academias en Cuba, dista mucho de lo que sucede en algunos países del primer mundo como por ejemplo España, donde las universidades ocupan las primeras posiciones en la generación de conocimientos, pero éstas no escalan los primeros puestos en la generación de invenciones, de lo que se infiere que los mayores gastos los destinan a la investigación y desarrollo de nuevos conocimientos, que no llegan a introducir como innovaciones en el mercado, ni protegen mediante alguna modalidad de la propiedad industrial. Todo lo cual demuestra la importancia que la Universidad integre adecuadamente la gestión de la ciencia, la tecnología y la innovación tecnológica con la gestión de la propiedad industrial, manejando de forma íntegra, conjunta e inteligente, ambos procesos.

- El indicador de co ocurrencias de palabras demostró en este caso de estudio, una articulación objetiva con los datos obtenidos en el análisis de las clasificaciones de las patentes de Cuba, aportando resultados objetivos y comparables con el dominio que se analiza. Este indicador también reveló los patrones temáticos donde más se investiga entre las clasificaciones, ofreciendo información puntual que no la aporta ningún otro indicador, ya que extrae los términos más relevantes de las estructuras intelectuales que subyacen entre las interrelaciones de las investigaciones realizadas en país.
- Al concluir el análisis del caso de estudio, se consideró que la actividad de patentamiento de Cuba se corresponde considerablemente con el desarrollo tecnológico generado de forma endógena por el país. Cuba, como país pequeño y de bajos recursos, ha logrado fortalezas con impacto económico y social, gracias a la adopción de estrategias de investigación, desarrollo e innovación adecuadas en cada momento, un ejemplo de ello lo constituye el desarrollo de la Biotecnología en pleno periodo especial en la década del noventa, y hoy, la estrategia asumida para continuar con las investigaciones y desarrollo de las Nanotecnologías, en medio de una crisis económica y financiera internacional.

Recomendaciones

La investigación desarrollada nos lleva a recomendar los siguientes temas o líneas de investigación futuras, que deben ejecutarse para complementar los resultados obtenidos en esta Tesis:

1. Es necesario continuar investigando en el perfeccionamiento de metodologías más adecuadas al análisis de la información contenida en los documentos de patentes, las cuales permitan representar tanto los resultados obtenidos en términos de productividad como representar más datos derivados del proceso de generación de los resultados (invenciones e innovaciones).
2. Desarrollar nuevas investigaciones que profundicen en las potencialidades y aplicación que tiene la Clasificación Internacional de Patentes en los análisis de información de patentes.
3. Se precisa continuar perfeccionando y elaborando nuevos indicadores de patentes, compuestos y relacionales, que permitan expresar tanto el comportamiento del dominio como sus relaciones con otras variables del desarrollo científico, tecnológico, de innovación, económico y social del dominio.
4. Progresar en el desarrollo de software que faciliten el procesamiento automatizado y óptimo de los datos de patentes de las diferentes oficinas del mundo, así como los algoritmos de posicionamiento espacial de la información para una su mejor visualización.
5. Desarrollar investigaciones que aborden el tema de la apropiación desleal de los conocimientos científicos y aporten soluciones a esta problemática.
6. Abrir nuevas investigaciones que analicen con mayor profundidad el tema de las relaciones inter y multidisciplinares en los dominios tecnológicos. A partir de la reflexión, de que las demandas del desarrollo económico y social del mundo en su conjunto exigen, desde una voluntad política y normativas, de la integración del trabajo de los centros científicos, las universidades y el sector empresarial. Sólo mediante esta integración se identificarán, desarrollaran y obtendrán avances y resultados importantes y significativos para la humanidad.

Referencias Bibliográficas

- Aaronson, S. (1975). The footness of science. *Mosaic*, 6: 22-27.
- Abbas, H.A., Sarker, R. y Newton, C.S. (2002). *Data Mining: A Heuristic Approach*, Idea Group Publishing. Hershey, PA
- Aboites, J., Beltrán, T. y Guzmán, A. (2008). ¿Quién apropia el conocimiento producido por los inventores? En: IV Seminario Internacional de Estudios Cuantitativos y Cualitativos de la Información INFO 2008, La Habana.
- ACM SIGCHI, (1996). Curricula for Human-Computer Interaction. Disponible en: <http://www.sigchi.org/>. [Consultado: Diciembre 2007].
- Acosta, M. y Coronado, D. (2002) Las relaciones ciencia-tecnología en España: evidencias a partir de las citas científicas en patentes. *Revista de Economía Industrial*, 346: 27-46.
- Acosta, M. y Coronado, D. (2003). Science–technology flows in Spanish regions—an analysis of scientific citations in patents. *Research Policy*, 32: 1783–1803.
- Acuerdos sobre los aspectos de los derechos de propiedad intelectual relacionados con el comercio (2000). Normas relativas a la existencia, alcance y ejercicio de los derechos de propiedad intelectual. 12pp.
- Agrawal R. y Swami A. (1993). Database Mining: A performance Perspective. *IEEE Transaction on Knowledge and Data Engineering*, 5: 914-925.
- Agre, T. (2003). Researchers, institutions, and patents. *The Scientist*, 16 (2):18.
- Argyres, N. (1996). Capabilities, technology diversification and divisionalization. *Strategic Management Journal*, 17(5): 395–410.
- Albornoz, M. (1999) Indicadores y la Política Científica y Tecnológica. En IV Taller Iberoamericano e Interamericano de Indicadores de Ciencia y Tecnología.
- Albornoz, M. (2007) La RICYT: Resultados y desafíos pendientes. En VII Congreso Iberoamericano de Indicadores de Ciencia y Tecnología, Brasil.
- Albornoz, M. y Ratto, D. (2005). *Indicadores de Ciencia y Tecnología en Iberoamérica Agenda 2005*. Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT).
- Alfonso, G. (2002) *El Sistema Nacional de Propiedad Industrial: herramienta de éxito en la empresa cubana*. [Tesis de Diploma] Facultad Comunicación e Información Científica, La Habana.
- Álvarez, L. (2006). *Derecho de ¿autor? El debate de hoy*. Editorial de Ciencias Sociales, La Habana. 297 p.
- Álvarez-Díaz, L. (2009). Prólogo de Universidad para Todos, La Habana.

- Amegatcher, A.O. (s.a). Protección del folclore mediante el derecho de autor: una contradicción intrínseca. Disponible en: www.unesco.org. [Consultado: Diciembre 2005].
- Araya, A. A. (2003). The hidden side of visualization. *Journal of the society for Philosophy and Technology*, 7: 27-93.
- Arencibia, R. y Moya-Anegón, F. (2008). Visibilidad e impacto de las instituciones adscritas al Ministerio de Educación Superior de Cuba en el Web de la Ciencia (2004-2006). En: IV Seminario Internacional de Estudios Cuantitativos y Cualitativos de la Información INFO 2008, La Habana
- Archibugi, D. (1992), Patenting as an indicator of technological innovation: A review, *Science and Public Policy*, 19 (6): 357–358.
- Archibugi, D. y Pianta, M. (1992), The Technological Specialization of Advanced Countries. Report to the EEC on International Science and Technology Activities. Kluwer, Boston.
- Arias, E. (2005) Introducción a la propiedad industria. Oficina Española de Patentes y Marcas [Web Page] Disponible en: http://www.oepm.es/internet/infgral/ponencias/introduccion_pi/introd-propind.htm [Consultado: marzo 2005].
- Arias, E. (2009). Conceptos básicos de Propiedad Industrial. Oficina Española de Patentes y Marcas.
- Arundel, A. (2000) Patents –the Viagra of Innovation Policy. *Internal Report to the Expert Group*. MERIT, Maastricht.
- Azagra-Caro, J.M., Caracol, N. y Llerena, P. (2006). Patent Production at a European Research University: Exploratory Evidence at the Laboratory Level. *Journal of Technology Transfer*, 31: 257–268.
- Azagra-Caro, J.M., Archontakis, F., Yegros-Yegros, A. (2007) In which regions do universities patent and publish more? *Scientometrics*, 70 (2): 251–266.
- Balcells, J. (1994). *La investigación social. Introducción a los métodos y las técnicas*. ESRP-PPU. Barcelona
- Barchini G., Álvarez M., Herrera S. y Trejo M. (2007). El rol de las ontologías en los sistemas de información. *Revista Ingeniería Informática*. No.14 Disponible en: <http://www.inf.udec.cl/revista/ediciones/edicion14/barchini.pd> [Consultado: Junio 2008].
- Basberg, B.L. (1987) Patents and measurement of technological change: a survey of the literature. *Research Policy*, 16: 131-141.
- Bay, Y.M. (2003). Development and applications of patent map in Korean high-tech industry. En: The first Asia-Pacific conference on patent maps, Taipei.

- Bayardo, R. y Spadafora, A.M. (s.a). Derechos culturales y derechos de propiedad intelectual: un campo de negociación conflictivo. Disponible en: <http://www.cuadernos.bioetica.org/doctrina3>. [Consultado: Junio 2005]
- Bellavista, J., Guardiola, E., Méndez, A. y Bordons, M. (1997). *Evaluación de la Investigación*. Centro de Investigaciones Sociológicas, Madrid. Cuadernos Metodológicos del CSI (23).
- Bhattacharya, S., Kretschmer, H., Meyer, M. (2003). Characterizing intellectual spaces between science and technology. *Scientometrics*, 58: 369-390.
- Black, D., y Ciccolo, P. (2004). Machine learning for patent classification. Citado en: Kim, Y.G. et al. ,2008.
- Bonino, D., Ciaramella, A. y Corno, F. (2010). Review of the state-of-the-art in patent information and forthcoming evolutions in intelligent patent informatics. *World Patent Information*, 32: 30–38.
- Bordons, M., Gómez, I., Fernández, M., Zulueta, M. y Méndez, A. (1996). Local, Domestic and Internacional Scientific Collaboration in Biomedical-Research. *Scientometrics*, 37 (2): 279-295.
- Borja, A. y Zulueta, M. (2007). Estudio comparativo de bases de datos de patentes en Internet. *Anales de Documentación*, 10: 145- 162.
- Börner, K., Chen, C. y Boyack, K.W. (2003). Visualizing Knowledge Domains. *Annual Review of Information Science and Technology*, 37 (5): 179-255.
- Boyack, K.W. y Börner, K. (2003). Indicator-assisted evaluation and funding of research:visualizing the influence of grants on the number and citation counts of research papers. *Journal of the American Society for Information Science and Technology (JASIST)*, 54 (5): 447-461.
- Boyack, K.W., Klavans, R. y Börner, K. (2005). Mapping the Backbone of Science. *Scientometrics*, 64 (3): 351-374.
- Boyack, K.W. y Klavans, R. (2008). Measuring science-technology interaction using rare inventor-author names. *Journal of informetrics*, 2 (3):173-182.
- Braam, R.R., Moed, H. F., Van R. y Anthony F. J. (1991a). Mapping of science by combined co-citation and word analysis. I: structural aspects. *Journal of the American Society for Information Science (Jasis)*, 42 (4): 233-251.
- Braam, R. R., Moed, H. F., Van R. y Anthony F. J. (1991b). Mapping of science by combined co-citation and word analysis. II: Dynamic aspects. *Journal of the American Society for Information Science (Jasis)*, 42 (4): 252-266.
- Bradford, S.C. (1948). *Documentation*. London: Crosby Lockwood and Sons. Citado en Vargas, 2005.

- Brandenburg, F. J., Himsolt, M. y Rohrer, C. (1995). An experimental comparison of force-directed and randomized graph drawing algorithms. *Lecture notes in computer science*, 1.027 (76): 87.
- Brandes, U., Kenis, P., y Wagner, D. (2003). Communicating Centrality in Policy Network Drawings. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 9(2): 241-253.
- Brandes, U., Kenis, P., Raab J., Schneider, V. y Wagner, D. (1999). Explorations into the Visualization of Policy Networks. *Journal of Theoretical Politics*, 11(1): 75-106.
- Brandes, U., Raab J. y Wagner, D. (2001). Exploratory Network Visualization: Simultaneous Display of Actor Status and Connections. *Journal of Social Structure*, 2 (4).
- Brandes, U., Kenis, P. y Raab, J. (2005). La explicación a través de la visualización de redes. *Revista Redes*, 9 (6).
- Braun, T., Glänzel, W. y Grupp, H. (1995). The scientometric weight of 50 nations in 27 science areas, 1989–1993. Part I. All fields combined, Mathematics, Engineering, Chemistry and Physics, *Scientometrics*, 33: 263–293; Part II. Life Sciences, *Scientometrics*, 34: 207–237. Citado en: *van Zeebroeck, et al., 2006*.
- Brooks, H. (1994). The relationship between science and technology. *Research Policy*, 23: 477-486.
- Bush, V. (1945). As we may think. *The Atlantic Monthly* 176: 101-108. Disponible en: <http://www.theatlantic.com/doc/194507/bush> [Consultado: Septiembre 2007]
- Buter, R.K. y Noyons, Ed. (2001). Improving the functionality of interactive bibliometric science maps. *Scientometrics*, 51 (1): 55-67.
- Buzydowski, J. , White, H. D. y Lin, X. (2002).Term co-occurrence analysis as an interface for digital libraries. *Lecture Notes in Computer Science Series*, 2539: 133-144.
- Callon, M., Courtial, J.P., Turner, W.A. y Baudin, S. (1983) From translation to problematic networks an introduction to co-word analysis. *Social network information Sur les Science Sociales*, 22:191-235.
- Calero, A. (1978). *Técnicas de muestreo*. Ed. Pueblo y Educación. La Habana, 514pp.
- Camargo, I.A., Fernández de Córdoba, P. y Orquín, I. (2005). Determinación de las preferencias de los clientes para la práctica del turismo rural en la República Cuba. *Pasos*, 3 (2): 283 – 293.
- Camus, C., y Brancaleon, R. (2003). Intellectual assets management:From patents to knowledge. *World Patent Information*, 25(2): 155–159.
- Card, S.K., Mackinlay, J.D. y Schneiderman, N. (1999). *Readings in information visualization: using vision to think*. San Francisco: Morgan Kaufmann.

- Carrión, G. y Ruiz, I.R. (1999) Las patentes y las normas, documentos para la transferencia de tecnología. *Investigación Bibliotecológica*, 13 (27):180-194.
- Casimiro, A. y Rivas, R. (2000). La innovación tecnológica en el sector agrario español en el período 1965-1997: un análisis basado en las estadísticas patentes. *Estudios Agrosociales y Pesqueros*, 187: 39-62.
- CIEM (2004). Investigación sobre Ciencia, Tecnología y Desarrollo Humano en Cuba 2003. La Habana.
- CIEM (2000). Investigación sobre desarrollo humano y equidad en Cuba 1999. La Habana, Caguayo S. A.
- CITMA (2003). Bases para el perfeccionamiento y desarrollo de la innovación.
- Comanor, W. y Cherer, F.M. (1969). Las estadísticas de patentes como una medida del cambio técnico, *Diario de Economía Política*, 77: 392-398.
- Comisión Europea (2003). *El rendimiento de la investigación de la UE sigue aumentando, pero se enfrenta a importantes retos*. En: Tercer Informe Europeo sobre indicadores en Ciencia y Tecnología, Nota Informativa (UE), Bruselas.
- Cong, H. y Han-Tong, L. (2010). Pattern-oriented associative rule-based patent classification. *Expert Systems with Applications*, 37: 2395–2404.
- CCA Comisión para la Cooperación Ambiental de América de Norte, (s.a). Maíz y Biodiversidad: efectos del maíz transgénico en México: conclusiones y recomendaciones. Disponible en <http://www.cec.org> [Consultado: Noviembre, 2005]
- Costa, J. (1998). La esquemática: visualizar la información. Editorial Paidós, Colección Paidós Estética 26. Barcelona, 1998pp. Citado en: *Moya-Anegón, Vargas, Chinchilla, Corera, Muñoz y Herrero, 2004*.
- Cozzens, S., Healey, P., Rip, A. y Ziman, J. (1990). The Research System in Transition. Kluwer Academic Publishers, Boston. Citado en: *Etzkowitz y Leydesdorff, 2000*.
- Criscuolo, P. (2006). The 'home advantage' effect and patent families. A comparison of OECD triadic patents, the USPTO and the EPO. *Scientometrics*, 66 (1):23–41.
- Czarnitzki, D. y Glänzel, W. (2007). Patent and publication activities of German professors: an empirical assessment of their co-activity. *Research Evaluation*, 16 (4): 311- 319.
- Chang, S.B., Lai, K.K. y Chang, S.M. (2009). Exploring technology diffusion and classification of business methods: using the patent citation network. *Technol. Forecast. Soc. Change*, 76: 107–117.
- Chen C. y Kuljis, J. (2003). The rising landscape: a visual exploration of superstring revolutions in physics. *Journal of the American Society for Information Science and Technology (JASIST)*, 54 (5): 435-446.

- Chen, C. (1998a). Bridging the gap: the use of pathfinder networks in visual navigation. *Journal of visual languages and computing*, 9: 267-286.
- Chen, C. (1998b). Generalised similarity analysis and pathfinder network scaling. *Interacting with computers*, 10: 107-128.
- Chen, C. (1999). Visualising semantic spaces and author co-citation networks in digital libraries. *Information Processing & Management*, 35: 401-420.
- Chen, C. , Lin, X. y Weizhong, Z. (s.a) *Trailblazing through a Knowledge Space of Science: Forward Citation Expansion in CiteSeer*. College of Information Science and Technology, Drexel University.
- Chen, C. y Morris, S. (2003). Visualizing evolving networks: Minimum Spanning Trees versus Pathfinder Networks. En: IEEE Symposium on information visualization.
- Chen, C. y Paul, R. J. (2001). Visualizing a knowledge Domains's Intellectual Structure. *Computer*, 34 (3): 65-71.
- Chen, C., Paul, J. y O'keefe, B. (2001). Fitting the jigsaw of citation: information visualization in domain análisis. *Journal of the American Society for Information Science and Technology (JASIST)*, 52 (4): 315-330.
- Chia Chiu, Y., Hsien-Che, L., Yi-Ching, L. y Tai-Yu, L. (2010). Technological scope: diversified or specialized. *Scientometrics*, 82: 37-58.
- Chinchilla, Z. (2004). Análisis del Dominio Científico de Español: 1995-2002 (ISI, Web Science). [Tesis Doctoral. Granada: Universidad, Departamento de Biblioteconomía y Documentación].
- Clasificación Internacional de Patentes: Octava Edición (2006) *Organización Mundial de la Propiedad Intelectual* [Web Page] Disponible en: www.wipo.int/classifications [Consultado: enero 2007]
- Daim, T.U., Rueda, G., Martin, H. y Gerdtsri, P. (2006). Forecasting emerging technologies: use of bibliometrics and patent analysis. *Technol. Forecast. Soc. Change*, 73: 981-1012.
- Dahlman, C. y Andersson, T. (2000) *Korea and the knowledge based economy: Making the Transition*, IBRD, World Bank, Washington, DC.
- Darf, R. y Steers, R. (1986). *Organizations. A micro/macro aproach*. Ediciones Scott, E.U. Citado en: Díaz, 2004.
- Díaz, M. (2004). La gestión del potencial humano en las organizaciones: una propuesta metodológica desde la psicología. [Tesis en opción al grado de Doctor en Psicología], Facultad de Psicología, Universidad de la Habana.
- Díaz-Pérez, M. (2005). La información de patentes en el ciclo de vida de un proyecto de investigación: caso de estudio [Tesis en opción al título de Master en Ciencias de la Información] Facultad Comunicación e Información Científica, Universidad de la Habana.

- Díaz-Pérez, M. (2007). Producción tecnológica de América Latina con mayor visibilidad internacional: 1996- 2007. [Tesina en opción al Diploma de Estudios Avanzados] Universidad de Granada, España.
- Díaz-Pérez, M. y González, M. (2007). Propuesta de un Sistema Interno de Propiedad Intelectual como una de las Políticas Institucionales de Información de las Universidades Cubanas: caso de estudio Universidad de Pinar del Río. *Revista Acimed*, 15 (6).
- Díaz-Pérez, M. y Moya-Anegón F. (2008) El Análisis de Patentes como Estrategia Oportuna para la Toma de Decisiones Innovadoras. *El Profesional de la Información*, 17 (1).
- Díaz-Pérez, M., García, B. y Guzmán, M.V. (2004). La patentometría como herramienta en la gestión de proyectos de investigación. En: Congreso Internacional de Información INFO 2004, La Habana.
- Díaz-Pérez, M., García, B. y Guzmán, M.V. (2005). Nexos de la Información de Patentes con los Proyectos de Investigación y Desarrollo de las Universidades. En: Primer Simposio Internacional de Prospectiva Tecnológica, La Habana.
- Díaz-Pérez, M., Giráldez, R. y Armas, D. (2007). La Información de Patente en la Gestión Prospectiva de Salud: caso de estudio Aceites Esenciales del Eucalyptus Citriodora con fines médicos. En: Sexto Congreso Internacional de Informática en Salud, La Habana.
- Díaz-Pérez, M., Giráldez, R. y Armas, D. (2008a). proINTeC: un software para el tratamiento inteligente de datos sobre patentes. *Revista Acimed*, 17 (5).
- Díaz-Pérez, M., Giráldez, R. y Armas, D. (2008b) Principales resultados de innovación tecnológica de Cuba en Estados Unidos: una visión desde las patentes. *Revista Ciencias de la Información*, 39 (2):37-45.
- Díaz-Pérez, M., Giráldez, R. y Armas, D. (2010) Estudio del Comportamiento de la Transdisciplinariedad en los Principales Sectores Tecnológicos de Cuba: 1998- 2008. En: V Seminario Internacional sobre Estudios Cuantitativos y Cualitativos de la Ciencia y la Tecnología "Prof. Gilberto Sotolongo Aguilar". La Habana.
- Díaz-Pérez, M., Guzmán M.V. y Orea U. (2007). Estudio Patentométrico de un Proyecto de Investigación. *Revista Ciencias de la Información*, 38 (3):57-66.
- Díaz-Pérez, M., Núñez, S., Giráldez, R. y Armas, D. (2007) Estudio patentométrico sobre el uso de las resinas en la producción de materiales componentes de los sistemas de impermeabilización. *Revista Avances*, 9 (3).
- Díaz-Pérez, M., Rivero, S. y Moya-Anegón (2010). Producción tecnológica latinoamericana con mayor visibilidad internacional: 1996-2007. Un estudio de caso: Brasil. *Revista Española de Documentación Científica*, 33 (1): 34-62.
- Ding, Y., Chowdhury, G. G., y Foo, S. (1999). Mapping the intellectual structure of information retrieval studies: an author cocitation analysis, 1987-1997. *Journal of Information Science*, 25: 67-78.

- Ding, Y., Chowdhury, G., Foo, S. (2001). Bibliometric cartography of information retrieval research by using co-word analysis. *Information processing & management*, 37: 801-817
- Doyle, L. B. (1961). Semantic roadmaps for literature searchers. *Journal of the Association for Computing Machinery*, 8 (4): 553-578.
- Eick, S. G. (2001). Visualizing on-line activity. *Communications of the ACM*, 4 (8): 45-50
- Egu, H. y Arvanitis, R. (s.a) ¿A qué sirven las patentes? Un informe sobre el valor económico de las patentes Disponible en: <http://perso.option-service.fr/rigas/papiers/PATENT1.html> [Consultado: octubre 2003]
- Eldridge, J. (2006). Data visualisation tools—a perspective from the pharmaceutical industry. *World Patent Information*, 28: 43–49.
- Escorsa, P., Ortiz, I. Cruz, E., Guixé, J. y Benítez, Y. (2005). El acontecer mundial en Biopolímeros a través de los resultados de la Vigilancia Tecnológica. *Madri+D*, 28.
- Etzkowitz, H. y Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation: from National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university–industry–government relations. *Research Policy*, 29:109–123.
- Evenson, R.E. , Kortum, S. y Putnam, J. (1991): Estimating patents counts by industry using the Yale-Canada Concordance. Final Report to the National Science Foundation. Yale University, New Haven. Citado en: *Casimiro y Rivas, 2000*.
- Fabry, B., Ernst, H., Langholz, J. y Köster, M. (2006). Patent portfolio analysis as a useful tool for identifying R&D and business opportunities—an empirical application in the nutrition and health industry. *World Patent Information*, 28: 215–225.
- Fall, C. J., Töröcsvári, A., Fiévet, P., y Karetka, G. (2004). Automated categorization of German-language patent documents. *Expert Systems with Applications*, 26(2): 269–277.
- Fall, C.J., Töröcsvari, A., Benzineb, K. y Karetka, G. (2003). Automated categorization in the international patent classification, *ACM SIGIR Forum*, 37(1): 10–25.
- Fattori, M., Pedrazzi, G. y Turra, R. (2003). Text mining applied to patent mapping: A practical business case. *World Patent Information*, 25(4): 335–342.
- Fayyad, U. (1996). Data mining and knowledge discovery: Making sense out of data. *IEEE Expert*, 11(5): 220-225.
- Fayyad, U., Piatetsky-Shapiro, G. y Smyth, P. (1996). From data mining to knowledge discovery in databases. *Ai Magazine*, 17(3): 37-54.
- Fernández, M.T., Sancho, R., Morillo, F., Filippo, D. y Gómez, I. (s.a) Indicadores de especialización temática de los países de América Latina. CINDOC Disponible: www.ricyt.edu.ar/interior/normalizacion/Vltaller/S5_produc/fernandezdoc.pdf [Consultado: Enero 2007]

- Fernández de Córdoba, P., Guillamón, L., Sancho, R. (1999). *Estudio estadístico sobre los factores de riesgo en la formación de cataratas*. Servicio de Publicaciones de la Universidad Politécnica de Valencia. España.
- Ferrer-Troyano, F., Aguilar-Ruiz, J.S. y Riquelme, J.C. (2005) Connecting Segments for Visual Data Exploration and Interactive Mining of Decision Rules. *Journal of Universal Computer Science*, 11 (11): 1835-1848.
- Fowler, R. H. y Dearhold, D. W. (1990). Information retrieval using path finder networks. Citado en Vargas, 2005.
- Fowwer, A. (1993). Cómo planificar un Assessment Centres. *Revista Capital Humano*, 55.
- Francis, N. y Breitzman, A. (1995) Inventive productive. *Research Policy*, 24 (4): 507-519.
- Freeman, L. C. (2000) Visualizing Social Networks, *Journal of Social Structure* 1 (1). Disponible en: <http://www.cmu.edu/joss/content/articles/volume1/Freeman.html>. [Consultado: Febrero, 2009]
- Freeman, L. C. (2005). *Graphic techniques for exploring social network data in Models and Methods in Social Network Analysis*, (eds) P. J. Carrington, J. Scott & S. Wasserman. Cambridge: Cambridge University Press. Citado en: Brandes, Kenis, y Raab, 2005.
- Freeman, L. C. (1979). Centrality in social networks: conceptual clarification. *Social Networks* 1: 215-239.
- Frenkel, A. , Reiss, T.H., Maital, S.H., Koschatzky K. y Grupp, H. (1995). Technometric Evaluation and Technology Policy: The Case of Biodiagnostic Kits in Israel, *Research Polic*, 23: 281-292.
- Fundación Séneca-Agencia de Ciencia y Tecnología de la Región de Murcia (2006). *Indicadores Tecnológicos de la Región de Murcia: Análisis de Patentes y Modelos de Utilidad*. 1994-2004.
- Galindo, (1998). *Técnicas de investigación en sociedad, cultura y comunicación. Compilación*. Addison Wesley Longman. México. 345 pp..Citado en: Pérez. 2005.
- García, B. (2003). Productos naturales y medicamentos vs patentes y mercados. En: Rol de la información de los documentos de patentes. Productos naturales y conocimientos tradicionales, Empresas y negocios. Disponible en: <http://www.e-camara.net> [Consultado Septiembre, 2006].
- García, B. (2004) Rol de la información de propiedad industrial en el desarrollo y comercialización de los productos farmacéuticos. En Foro Virtual Latinpharma.
- García, B., Alí, A., Suárez, D. y Sayas, D. (2008). Análisis de redes de citaciones de patentes. Impacto en los estudios de vigilancia tecnológica. En: IV Seminario Internacional de Estudios Cuantitativos y Cualitativos de la Información INFO 2008, La Habana.

- García, M.L. (2005). La protección jurídica de la innovación. *MadrI+D. Tribuna de debate*
 Disponible en: <http://www.madrimasd.org/globalidi/revista/Numero0/debate3.htm>
 [Consultado: Abril 2005]
- Garfield, E. (1963) Citation indexes in sociological and historical research. *American Documentation*, 14 (4): 289-291.
- Garfield, E. (1981). Introducing the ISI Atlas of Science: Biochemistry and molecular biology 1978-80. *Current Contents* (42): 5-13.
- Garfield, E. (1984). Introducing the ISI Atlas of Science: Biotechnology and molecular genetics, 1981/82 and bibliographic update for 1983/84. *Current Contents* (41): 3-15.
- Garfield, E. (1986). Towards scientography. *Essays of an Information Scientist* 9, 324.
- Garfield, E. (1988). The encyclopedic ISI-Atlas of Science launches 3 new sections: biochemistry, immunology, y animal and plant sciences. *Current Contents* 7: 3-8.
- Garfield, E. (1994). Scientography: mapping the tracks of science. *Current Contents: social & behavioral sciences*, 7 (45):5-10.
- Garfield, E. (1998) Mapping the world of science (at the 150 Anniversary Meeting of the AAAS, Philadelphia, PA) Disponible: <http://www.garfield.library.upenn.edu/papers/mapsciworld.html> [Consultado: marzo 2003]
- Garfield, E., Sher I.H. y Torpie, R.J. (1964). The use of citation data in writing the history of science. Philadelphia: Institute for Scientific Information.
- Gershon, N. y Page, W. (2001). What storytelling can do for information visualization? *Communications of the ACM*, 44 (8): 37.
- Gervilla, E. et al, (2009). The methodology of Data Mining. An application to alcohol consumption in teenagers. *ADICCIONES*, 21 (1): 65-80.
- Gibbons, M., Limoges, C., Nowotny, H., Schwartzman, S., Scott, P. y Trow, M. (1994). The New Production of Knowledge: The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies. Sage, London. Citado en: *Etzkowitz y Leydesdorff, 2000*.
- Gil Kim, Y. Hwan Suh, J y Chan Park, S. (2008). Visualization of patent analysis for emerging technology. *Expert Systems with Applications*, 34:1804–181.
- Giráldez, R. (2009). Software proINTEC para el Tratamiento Inteligente de Datos procedentes de Bases de Datos de Patentes. [Tesis en opción a la categoría de Master en Ciencias] Facultad de Informática y Telecomunicaciones, Universidad de Pinar del Río.
- Giráldez, R. y Armas, D. (2006). Sistema Modular para el Tratamiento Inteligente de Datos procedentes de bases de Datos de Patentes. [Tesis de Diploma] Facultad de Informática y Telecomunicaciones, Universidad de Pinar del Río.

- Giráldez, R. y Díaz-Pérez, M. (2010). Análisis de Contenido de las Patentes de Interés del Gobierno de los EU en la USPTO: 1997-2004. En: V Seminario Internacional sobre Estudios Cuantitativos y Cualitativos de la Ciencia y la Tecnología "Prof. Gilberto Sotolongo Aguilar". La Habana.
- Gómez, I., Fernández, M.T., Bordons, M., Morillo, F. (2004) Proyecto de obtención de indicadores de producción científica y tecnológica de España. *Revista Española de Documentación Científica*, 27 (2): 212-220.
- González, G. (2002) Los servicios de información sobre propiedad industrial. Constitución, actualización y promoción. Experiencia española. En: Conferencia nacional de la organización mundial de la propiedad intelectual.
- Glänzel, W. (2000). Science in Scandinavia: a Bibliometric approach. *Scientometrics*, 48 (2): 121-150.
- Glänzel, W. y Meyer, M. (2003). Patents cited in the scientific literature: An exploratory study of reverse citation relations. *Scientometrics*, 58 (2), 415-428.
- Glänzel, W. (2001). National characteristics in International Scientific Co Authorship Relations. *Scientometrics*, 51 (1), 69-115.
- Glänzel, W. (1996). The needs for standards in bibliometrics researches and technology. *Scientometrics*, 35 (2): 167-176.
- Glenberg, A.M. y Langston, W. E. (1992). Comprehension of illustrated text: Pictures help to build mental models. *Journal of Memory and Language*, 31: 129-151.
- Grant, J. y Lewison, G. (1997). Government funding of research and development. *Science*, 278: 878-880.
- Griffith, B. C., Small, H. , Stonehill, J. A. y Dey, S. (1974) The structure of scientific literature, II: toward a macro and microstructure for science. *Science Studies*, 4: 339-365
- Griliches, Z. (1990). R&D, patent statistics as economic indicators. *Journal of Economic Literature*, 28 (4): 1.661-1.797.
- Grupp, H. (1990). *Technometrics as a Missing Link in Science and Technology Indicators*. J. Sigurdson, Editor, Measuring the Dynamics of Technological Change, Pinter, London: 57-76p.
- Grupp, H. (1994). The measurement of technical performance of innovations by technometrics and its impact on established technology indicators. *Research Policy*, 23 (2): 175-193.
- Grupp, H. (1995). Science, high technology and the competitiveness of EU countries. *Journal of Economics*, 19 (1): 209-223.
- Grupp, H. y Hohmeyer, O. (1986). A Technometric Model for the Assessment of Technological Standards and Their Application to Selected Technology-Intensive Products. *Technological Forecasting and Social Change*, 30: 123-137.

- Grupp, H. y Schmitalla, B. (1989). Technometrics, Bibliometrics, Econometrics, and Patent Analysis: towards a Correlated System of Science, Technology, and Innovation Indicators. En: A.F.J. van Raan, A.J. Nederhof and H.F. Moed, Editors, Science, Indicators: Their Use in Science Policy and their Role in Science Studies, D.S.W.O Press, Leiden, 17–34pp.
- Grupp, H. Y Schmoch, U. (1992). Perceptions of scientification of innovation as measured by referencing between patents and papers: dynamics in science-based fields of technology. In: H. GRUPP (Ed.). Dynamics of science-based innovation. Berlin: Springer. Citado en: *Glänzel y Meyer, 2003*.
- Grupp, H. y Hinze, S. (1994). International orientation, efficiency of and regard for research in east and west germany: a bibliometric investigation of aspects of technology genesis in the united germany. *Scientometrics*, 29 (1): 83-113.
- Guerrero-Bote, V.P., Moya-Anegón, F. y Herrero V. (2002). Document organization using Kohonen's algorithm. *Information Processing & Management*, 38: 79-89.
- Gutti, P., Lugones, G., Peirano F. y Suárez D. (2006) Posibilidades y limitaciones para la construcción de un set básico de indicadores de innovación en América Latina. Avances en el Proyecto CEPAL/RICYT.
- Guzmán, M.V. (1999). Patentometría. Herramienta para el análisis de oportunidades tecnológicas [Tesis en Opción al grado de Máster en Ciencias de la Información], La Habana.
- Guzmán, M.V. (2004) Curso de informetría [Maestría en Bibliotecología y Ciencias de la Información] Facultad Comunicación e Información Científica, La Habana.
- Guzmán, M.V. y Sotolongo, G. (1997) Gerencia de información tecnológica. *Ciencias de la Información*, 28(3): 161-166.
- Haitun, S.D. (1982). Stationary scientometric distributions. 1: Different Approximations. *Scientometrics* 4: 89-104.
- Hall, B.H. Jaffe, A. y Trajtenberg, M. (2005). Market value and patent citations, *Rand J. Econ.* : 16–38.
- Hall, B.H., Jaffe, A.B., y Trajtenberg, M. (2002). The NBER patent-citations data file: Lessons, insights, and methodological tools. In A.B. Jaffe & M. Trajtenberg (Eds.), Patents, citations, & innovations, Cambridge, MA, London: MIT Press. 403–459pp.
- Han, J. y Kamber, M. (2006). *Data Mining: Concepts and Techniques* (2nd. ed.). San Francisco: Morgan Kaufmann. Citado en: *Gervilla, E. et al, 2008*.
- Hand, D., Mannila, H. y Smyth, P. (2001). Principles of Data Mining. Cambridge, MA: The MIT Press. Citado en: *Gervilla, E. et al, 2008*.
- Hearst, M. (2003). Information visualization: Principles, promise, and pragmatics. En: Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI 2003) Disponible en: <http://sigchi.org/chi2003/tutorial-details.html>. [Consultado: Noviembre 2007]

- Heineke, C. (2000). La vida en venta: transgénicos, patentes y biodiversidad. *Fundación Heinrich Böll*.
- Herrera-Solana, V. y Hassan, Y. (2006). Metodologías para el desarrollo de interfaces visuales de recuperación de información: análisis y comparación. *Information Research*, 11 (3).
- Hernández, A. I. (2005). Particularidades en el examen de las invenciones biotecnológicas. [Tesis presentada para optar por el Título Académico de Master, Oficina Cubana de la Propiedad Industrial], La Habana.
- Hernández, J. (2002) Análisis de la innovación a través de las patentes [Tesis doctoral. Complutense: Universidad].
- Herrero, R. (1999). La terminología del análisis de redes: problemas de definición y traducción. *Revista Política y Sociedad*, 33: 11.
- Herrero-Solana, V. (2000) Modelos de representación visual de la información bibliográfica: aproximaciones multivariante y conexionistas. [Tesis Doctoral. Granada: Universidad, Departamento de Biblioteconomía y Documentación].
- Herruzo, A.C., Martínez, M. y Rivas, R. (2004). Flujos tecnológicos intersectoriales en el sector forestal. *Cuad. Soc. Esp. Cien. For.*, 18: 109-114.
- Hidalgo-Nuchera, A. Iglesias-Pradas, S y Hernández-García, A. (2009). Utilización de las bases de datos de patentes como instrumento de vigilancia tecnológica. *El profesional de la información*, 18 (5).
- Hjorland B. y Albrechtsen, T. (1995). a new horizon in information science: domain analysis. *Journal of the American Society for Information Science (JASIS)*, 46 (6): 400-425.
- Holton, G. (1978). Can Science Be measured? Disponible en: <http://sigchi.org/chi2003/tutorial-details.html>. [Consultado: Noviembre 2007].
- Hong, S. (s.a). La magia de la información sobre patentes. Disponible en: http://www.wipo.int/sme/es/documents/patent_information.htm [Consultado: noviembre 2006]
- Horta, E. (2003) *La comercialización de los derechos de Propiedad Industrial y del Secreto Empresarial*. Selección de lecturas de Propiedad Industrial. La Habana: Editorial Félix Varela: 60-84pp.
- Huang, M.H., Chiang, L.Y., Chen, D.Z. (2003a). Constructing a patent citation map using bibliographic coupling: a study of Taiwan's high-tech companies. *Scientometrics*, 58 (3):489–506.
- Huang, Z. et al (2003b). Longitudinal patent analysis for nanoscale science and engineering: country, institution and technology field. *J Nanopart Res*, 5:333–363.

- Huang, Z., Chen, H.C., Chen, Z.K. y Roco, M.C. (2004). International Nanotechnology Development in 2003: country, institution, and technology field analysis based on USPTO patent database. *J Nanopart Res*, 6 (4):325–354.
- Huang, Z., Chen, H, Yan, L. y Roco, M.C. (2005). Longitudinal nanotechnology development (1991–2002): National Science Foundation funding and its impact on patents. *Journal of Nanoparticle Research*, 7: 343–376.
- Hullmann, A. y Meyer, M. (2003) Publications and patents in nanotechnology—an overview of previous studies and the state of the art. *Scientometrics*, 58 (3):507–527.
- Hidalgo, A. (2003) Las capacidades de innovación tecnológica en España a través del análisis cualitativo de las patentes. En: X Seminario latino-iberoamericano de gestión tecnológica ALTEC 2003 “Conocimiento, innovación y competitividad: Los desafíos de la globalización”.
- Indicadores de Conocimiento Tradicional de América Latina y El Caribe (2006). En: Seminario de expertos de América Latina y el caribe sobre indicadores pertinentes para las comunidades indígenas y locales y el convenio sobre diversidad biológica. Quito, Ecuador.
- Informe Desarrollo Humano PNUD, (2001). Disponible en: <http://hdr.undp.org/reports/global/2001/en/> [Consultado Enero 2005]
- Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología (2003), CONACYT, México [versión en CD-R]
- Ingwersen P. y Larsen, B. (2001). Mapping national research profiles in social science disciplines. *Journal of Documentation*, 57 (6): 715-740.
- Irving, J. y Martin, B.R. (1981) L Evaluation de la Recherche Fondamentale est-elle Possible? *La Recherche*, 12: 1406-1416.
- Jaffe, A.B., Trajtenberg, M.y Henderson, R. (1993).Geographic localization of knowledge spillovers as evidenced by patent citations. *Quarterly Journal of Economics*. 108, (3): 577–598.
- Japan Institute of Invention and Innovation. (2000). Guide book for practical use of patent map for each technology field.
- Jaramillo, H., Lugones, G. y Zalazar, M. (2001) Manual de Bogotá. RICYT - Programa CYTED, OEA, Cátedra UNESCO de Indicadores de Ciencia y Técnica.
- Kajikawa, Y. Y Takeda, Y. (2009). Citation Network Analysis of Organic LEDs, Technol. *Forecast. Soc. Change*, 76: 1115–1123.
- Kamada, T. y Kawai, S. (1989). An algor ithm for drawing general undirected graphs. *Information Processing Letters*, 31: 7-15.
- Karki, M.M. (1997). Patent citation analysis: a policy analysis tool. *World Patent Information*, 19: 269–272

- Katz, J.S. y Hicks, D. (1997). Desktop Scientometrics. *Scientometrics*, 38 (1):141- 153.
- Kim, Y.G. et al. (2008). Visualization of patent analysis for emerging technology. *Expert Systems with Applications*, 34:1804–1812.
- Kinnucan, M. T., Nelson, M. J. y Allen, B. L. (1987). Statistical – Methodos in Information Sciencie. *Annual Review and Information sciencie and Technology*, 22: 147-178.
- Klein, J. T. (1990). Interdisciplinarity: history, theory, and practice. Detroit: Wayne State University. Citado en: *Martí-Lahera, 2007*.
- Klein, J. T. (2003). Transdisciplinaridad: Discurso, Integración y Evaluación. En e. a. Carrizo (Ed.), *Transdisciplinariedad y Complejidad en el Análisis Social*. París: UNESCO.
- Klov Dahl, A. S. (1981). A note on images of networks. *Social Networks*, 3: 197-214.
- Koenig, MED (1983). Bibliometric indicators versus expert opinion in assessing research. performance. *Journal of the American Society for Information Science*, 34: 136-145.
- Kopcsa A., Widhalm, C., Schiebel, E. y Noll, M. (1999). Bibliometric Technology Monitoring En: Workshop by The European Forum for Advanced Business Communications (EEMA): A learning experience centred on Knowledge Management, München.
- Kostoff R.N., Tshiteya, R., Pfeil, K.M. y Humenik, J.A. (2002). Electrochemical power text mining using bibliometrics and database tomography. *J. Power Sources*, 110:163–176.
- Kumar Kudikyala, U. y Vaughn, R. (2005). Software requirement understanding using Pathfinder networks: discovering and evaluating mental models. *The Journal of Systems and Software*, 74:101–108.
- Lage, A. (1995). Desafíos del desarrollo. El problema de las nuevas funciones de la investigación en la sociedad, visto desde la perspectiva de un hombre de laboratorio y en un país en desarrollo. *Ciencia, Innovación y Desarrollo* 1, (1).
- Lage, A. (2001). La ciencia y la cultura: las raíces culturales de la productividad. *Revista Temas*, 24-25.
- Lage, A. (2004). *Propiedad y Expropiación en la Economía del Conocimiento. Gestión del conocimiento. Concepto, aplicaciones y experiencias*. Editorial academia y GECYT, La Habana, 10-39pp.
- Lage, A. (s.a). Ciencia y soberanía: los retos y las oportunidades. En: Reflexiones sobre el Desarrollo de la Biotecnología en Europa y América Latina. Compilador SELA: 11-17pp.
- Lamirel, J. C., Shehabi, S. A., Hoffmann, M., y Francois, C. (2002). Intelligent patent analysis through the use of a neural network: Experiment of multi-view point

- analysis with the MultiSom model. En: Proceedings of the ACL-2003 workshop on patent corpus processing.
- Lara, E. (2009). Experiencia Cubana en I+D, Innovación, Generación de Tecnología, Integración y su Transferencia. En: Taller sobre Estrategias de Propiedad Intelectual en el Sector Farmacéutico y de la Salud, La Habana.
- Larios, F. (1999). Innovación. ¿Factor de competitividad? Revista de investigación e innovación empresarial, 1 (2) Disponible en: [http://www.madrimasd.org/informacionidi/revistas/Numero2/aula.htm [Consultado Enero 2002]
- Larkin, J.H. y Simon, H.A. (1987). Why a diagram is (sometimes) worth 10,000 words. *Cognitive Science*, 11: 65-100.
- Larreina, S., Hernando, S. y Grisaleña, D. (2006). La evolución de la Inteligencia Competitiva: un estudio de las herramientas cuantitativas. *Puzzle* (20).
- Law, J. y Whittaker, J. (1992). Mapping acidification research: a test of the co-word method. *Scientometrics* 23: 417–461.
- Lee, P. C. *et al.* (2010). Quantitative mapping of patented technology — The case of electrical conducting polymer nanocomposite. *Technological Forecasting & Social Change*, 77: 466–478.
- Leea, S., Yoon, B y Park, Y.(2009). An approach to discovering new technology opportunities: Keyword-based patent map approach. *Technovation*, 29 (6-7): 481-497.
- Lewison, G. 1998. Gastroenterology research in the United Kingdom: funding sources and impact. *Gut*, 43: 288–293.
- Leydesdorff, L., Van den Besselaar, P., 1997. Scientometrics and communication theory: towards theoretically informed indicators. *Scientometrics*, 38:155–174.
- Leydesdorff, L. (2004). The university–industry knowledge relationship: Analyzing patents and the science base of technologies. *Journal of the American Society for Information Science & Technology*, 55 (11): 991–1001.
- Leydesdorff, L. (2007). Mapping interdisciplinarity at the interfaces between the Science citation index and the Social science citation index. *Scientometrics*, 71 (3).
- Leydesdorff, L. (2008a). The delineation of nanoscience and nanotechnology in terms of journals and patents: A most recent update. *Scientometrics*, 76 (1): 159–167.
- Leydesdorff, L. (2008b). Patent Classifications as Indicators of Intellectual Organization. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 59(10):1582–1597.
- Leydesdorff, I. y Heimeriks, G. (2001). The self organization of the European Information Society: the case of “Biotechnology”. *Journal of the American Society for information Science and Technology* 52, (14):1262-1274.

- Leydesdorff, L. y Meyer, M. (2006). Triple Helix indicators of knowledge-based innovation systems Introduction to the special issue. *Research Policy*, 35: 1441–1449.
- Leydesdorff, L. y Meyer, M. (2007). The scientometrics of a Triple Helix of university-industry-government relations (Introduction to the topical issue). *Scientometrics*, 70 (2): 207–222.
- Li, X., Chen, H., Huang, Z. y Roco M.C. (2007). Patent citation network in nanotechnology (1976–2004). *J Nanopart Res*, 9 (3): 337–352.
- Liddy, E.D. (2000). Text Mining. *Bulletin of the American Society for Information Science*. 27(1): 1-3.
- Lin, X., Soergel, D. y Marchionini, G. (1991). A self-organizing semantic map for information retrieval. En: Proceedings of the Fourteenth Annual International ACM/SIGIR Conference Research and Development in Information Retrieval, Chicago.
- Liu, S. J. (2003). A route to a strategic intelligence of industrial competitiveness. En: The first Asia-Pacific Conference on Patent Maps, Taipei.
- Lorenzen Martiny, M. (s.a). La biotecnología: los patentes sobre la vida ¿Fuente de desarrollo o nuevo imperialismo? Disponible en: www.politicas.unam.mx/.../labiotecnologiaospatentessobrevida.pdf [Consultado en Abril 2010]
- Losiewicz, P., Oard, D. W. y Kostoff, R. N. (2000). Textual data mining to support science and technology management. *Journal of Intelligent Information Systems*, 15(2): 99–119.
- Lopes dos Reis, F. (2007). Las claves del éxito de la competitividad del sistema empresarial japonés. *Revista Empresa y Humanismo*, XI (I-08): 157-187.
- López-Huertas, M.J. (2005).Análisis del dominio interdisciplinar para la representación y organización del conocimiento. En: Evento Informação e Organização do Conhecimento: Cruzando as fronteiras da identidade, Río de Janeiro.
- López-Huertas, MJ y Torres, I (2005) Terminología de género. Sesgos, interrogantes, posibles respuestas. DataGramZero. *Revista de Ciência da Informação*, 6 (5).
- Lundvall, B.A. (1988). Innovation as an interactive process: from user–producer interaction to the national system of innovation. En: *Etzkowitz y Leydesdorff, 2000*.
- Mc Rae, T.W. (1986). *Muestreo estadístico para auditoría y control*. Ed. Limusa.
- Macías-Chapula, C.A. (2001) Papel de la Informetría y la Cienciometría y su perspectiva nacional e internacional. *Revista ACIMED*, 9.
- Manual de Estadísticas de Patentes (1994). Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM) para la presente edición en español. Publicado por acuerdo con la OCDE, París.

- Manual de información y documentación en materia de propiedad industrial (1997)
Forma normalizada de designar las fechas según el calendario gregoriano (ST.2)
[Web Page] Disponible en: <http://www.wipo.int/scit/es/standards/> [Consultado: enero 2007]
- Manual de información y documentación en materia de propiedad industrial (1998)
Recomendación relativa a los datos bibliográficos contenidos en los documentos de patentes y en los CPS o en documentos relativos a ellos (ST.9) Disponible en: <http://www.wipo.int/scit/es/standards/> [Consultado: enero 2007]
- Manual de información y documentación en materia de propiedad industrial (2001)
Recomendación relativa a los elementos mínimos de datos necesarios para la Identificación exclusiva de Documentos de patente (ST.1) Disponible en: <http://www.wipo.int/scit/es/standards/> [Consultado: enero 2007]
- Maspons, R. y Escorsa, P. (2004) Flows of knowledge from and to cities: an analysis for Barcelona using patent statistics. *Research Evaluation*, 13.
- Marshakova, V. (1973). System of document connection based on references. *Nauchno- Tekhnicheskaya Informatsiya, Series II*, (6): 3-8.
- Martí-Lahera, Y. (2007). Análisis de la producción científica de la Universidad de la habana: una aproximación desde los patrones de comunicación multi e Interdisciplinar de sus profesores e Investigadores en el web de la ciencia (1988-2006). [Tesina en opción al Diploma de Estudios Avanzados] Universidad de Granada, España.
- Martínez, A. (2005) Indicadores cibernéticos: ¿Nuevas propuestas para medir la información en el entorno digital? *Ciencias de la información*, 10.
- Martínez-Méndez, F., Pastor-Sánchez, J. y López-Carreño, R. (2010). Las patentes como indicador de la actividad científica en las universidades españolas. *El profesional de la información*, 19 (2): 168-174.
- May, R. (1997). The scientific wealth of nations. *Science*, 275 (5301): 793-796.
- McCormick, B. H., Defanti, T. A. y Brown, M. D. (1987). Visualization in Scientific Computing. *SIGGRAPH Computer Graphic Newsletter*, 21 (6): 17- 32.
- Mc Rae, T.W. (1986). Muestreo estadístico para auditoría y control. Ed. Limusa.
- Medina, M. (1996). De la práctica de los indicadores de la ciencia y la tecnología a la configuración del desarrollo tecnocientífico. *Hacia la construcción de un Observatorio de Ciencia y Tecnología*. Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología (COLCIENCIAS), Santa Fe de Bogotá, Colombia.
- Meng-Jung, S., Duen-Ren, L. y Ming-Li, H. (2010). Discovering competitive intelligence by mining changes in patent trends. *Expert Systems with Applications*, 37:2882–2890.
- Meyer, M. (2000). Does science push technology? Patents citing scientific literature, *Research Policy*, 29: 409.434.

- Meyer, M. (2001a) Between technology and science exploring an emerging field knowledge flows and networking on the nano-scale. [*D.phil. Thesis spru*]
- Meyer, M. (2001). Patent citation analysis in a novel field of technology: an exploration of nano-science and nanotechnology. *Scientometrics*, 51(1):163–183.
- Meyer, M. (2006). Academic Inventiveness and Entrepreneurship: On the Importance of Start-up Companies in Commercializing Academic Patents. *Journal of Technology Transfer*, 31: 501–510.
- Meyer, M. y Bhattacharya, S. (2006). Commonalities and differences between scholarly and technical collaboration An exploration of co-invention and co-authorship analyses. *Scientometrics*, 61 (3): 443-456.
- Meyer, M. y Tang, P. (2007). Exploring the “value” of academic patents: IP management practices in UK universities and their implications for Third-Stream indicators. *Scientometrics*, 70 (2): 415–440.
- Meyer, M., Pereirac, T.S., Persson, O, y Granstrande, O. (2004). The scientometric world of Keith Pavitt A tribute to his contributions to research policy and patent analysis. *Research Policy*, 33: 1405–1417.
- Michel, J. y Bernd, B. (2001). Patent citation analysis a closer look at the basic input data from patent search reports. *Scientometrics*, 51(1):185-201.
- Moed, H.F., Bruin, R.E. y Van-Leeuwen, T.N. (1995). New Bibliometrics Tools for the Assesment of national Research Performance: Data base Description, Overview of indicators and first application. *Scientometrics* 33, (3): 381-422.
- Molina, J., Muñoz, J. y Losego, P. (2000). Red y realidad: Aproximación al análisis de las redes científicas. En: Actas del VII Congreso Nacional de Psicología Social, Oviedo.
- UNESCO (s.a). Nuestra diversidad creativa. Disponible en:
www.unesco.org/culture/policias/ocd/html_sp/index_sp.shtml. [Consultado
 Noviembre, 2005]
- Moravcsik, M.J. (1989) ¿Como evaluar a la ciencia y a los científicos? *Revista Española de Documentación Científica*, 12.
- Moreiro, J.A. (1998). *Introducción al estudio de la información y la documentación*. Editorial Universidad de Antioquia, Medellín. 179 p.
- Morris, S.A., DeYong, C., Wu, Z., Salman, S., y Yemenu, D. (2002). DIVA: A visualization system for exploring documents databases for technology forecasting. *Computers & Industrial Engineering*, 43(4): 841–862.
- Morris, S.A., Yen, G., Wu, Z. y Asnake, B. (2003). Time line visualization of research fronts. *Journal of the American Society for Information Science and Technology (JASIST)*, 54 (5): 413-422.

- Moya-Anegón, et al. (2004). A new technique for building maps of large scientific domains based on the cocitation of classes and categories. *Scientometrics*, 61 (1): 129-145.
- Moya-Anegón, F. y Herrera, V. (1999). Science in America Latina: a comparison of bibliometric and Scientific – Technical Indicators. *Scientometrics*, 46 (2): 299-320.
- Moya-Anegón, F., Chinchilla, Z., Corera, E., Herrera, V., Muñoz, F., Navarrete, J. y Vargas, B. (2004). Indicadores Científicos de España (ISI Web of Science. 1998-2001). Madrid: Fundación Española de Ciencia y Tecnología. Ministerio de Ciencia y Tecnología.
- Moya-Anegón, F., Chinchilla, Z., Vargas, B. y González, A. (2006). Visualización de redes de colaboración internacional. En: Proceedings of the I International Conference on Multidisciplinary Information Sciences and Technologies, InSciT2006, Mérida, España.
- Moya-Anegón, F., Vargas, B., Chinchilla, Z., Corera, E., González, A., Muñoz, F., Herrero, V. (2006). Visualización y análisis de la estructura científica española: ISI Web of Science 1990-2005. *El profesional de la información*, 15 (4): 258-269.
- Moya-Anegón, F., Vargas, B., Chinchilla, Z., Corera, E., Muñoz, F.J. y Herrero, V. (2004). Cocitación de clases y categorías: Proyecto Atlas de la Ciencia. *Scientometrics*, 1: 129-145.
- Moya-Anegón, F., Vargas, B., Chinchilla, Z., Herrero, V., Corera, E., Muñoz, F. (2005). Domain analysis and information retrieval through the construction of heliocentric maps based on ISI-JCR category Cocitation. *Information Processing & Management*, 41 (6): 1520-1533.
- Moya-Anegón, F., Vargas, B., Herrero, V., Chinchilla, Z., Corera, E. y Álvarez, F.J. (2004). A new technique for building maps of large scientific domains based on the cocitation of classes and categories. *Scientometrics*, 61 (1): 129-145.
- Myers, B. A. (1998). A Brief History of Human Computer Interaction Technology. *ACM interactions*, 5 (2): 44-54.
- Narin F (1994). Patent bibliometrics. *Scientometrics*, 30 (1): 147–155.
- Narin, F. (1998). *Patents and publicly funded research. Assessing the value of research in the chemical sciences*. National Academy Press, Washington, DC, pp 59–72. Citado en: Rodríguez, 2001.
- Narin, F. y Noma, E. (1985). Is technology becoming science? *Scientometrics*, 7: 369-381.
- Narin, F., Hamilton K.S. y Olivastro, D. (1995). Linkage between agency supported research and patented industrial technology. *Research Evaluation*, 5: 183-187.
- Narin, F., Hamilton K.S. y Olivastro, D. (1997). The increasing linkage between U.S. technology and public science. *Research Policy*, 26: 317-330.

- Narin, F. y Hamilton, K.S. (1996). Bibliometrics performance measures. *Scientometrics*, 36 (3): 293-310.
- Narin, F., Kimberly, S. y Dominic, O. (1997). The increasing linkage between U.S. technology and public science. *Research Policy*, 26: 317-330.
- Narin, F. (2000). The link between Australian patenting and basic science. *Canberra: AusInfo*, 2.
- Nelson, R.R. (1993). National Innovation Systems: a Comparative Study. Oxford Univ. Press, New York. Citado en: *Etzkowitz y Leydesdorff*, 2000.
- Newell, W. T. (2001). A Theory of Interdisciplinary Studies. *Issues in Integrative Studies*, 19: 23-30.
- Northway, M. L. (1940). A Method for Depicting Social Relationships Obtained by Sociometric Testing, *Sociometry*, 3 (2), 144-150.
- Norton, M.J. (1999). Knowledge Discovery in Databases. *Library Trends*, 48 (1):9-21.
- Noyons, E. (2001). Bibliometric mapping of science in a science policy context. *Scientometrics*, 50 (1), 83-98.
- Noyons, E., Luwel, M. y Moed, H.F. (1998). Assessment of flemish research and development in the field of information technology – a bibliometrics evaluation based on publication and patent data, combined with OECD research input statistics. *Research Policy*, 27 (3): 285-300.
- Noyons, E., Moed, H. F. y Luwel, M. (1999). Combining mapping and citation analysis for evaluative bibliometric purposes: a bibliometric study. *Journal of the American Society for Information Science (JASIS)*, 50 (2): 115-131.
- Ohsawa, Y. (2003). *Modeling the process of chance discovery*. In Y. Ohsawa & P. McBurney (Eds.). *Chance discovery* Springer. 2–15pp.
- Ohsawa, Y. (2006). *Chance discovery: The current states of art*. In Y. Ohsawa & S. Tsumoto (Eds.), *Chance discoveries in real world decision making*: 3-20, Springer.
- Oficina Española de Patentes y Marcas (2005). Las patentes como fuente de información tecnológica. Disponible en: <http://www.oepm.es/internet/infgral/folletos/fuente/fuente.htm> [Consultado: marzo 2005]
- Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas (1995). Libro Verde sobre la Innovación, Luxemburgo.
- Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (2009). Training course on intellectual property strategies in the health and pharmaceutical sector. OMPI.
- Oppenheim, C. (2000). Do patent citations count? En: Cronin B, Atkins HB (eds) *The Web of knowledge—a Festschrift in honor of Eugene Garfield*. Information Today, Medford, NJ, *ASIS Monograph Series*: 405–432pp.

- Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI), (2000). La propiedad intelectual para las pequeñas y mediana empresas [versión en CD-R]
- Østreng, W. (2006). Complex System Science and Discipline-Straddling
- Østreng, W. (Ed.). (2006). Science without Boundaries. Interdisciplinarity in Science and Politics. London: Sage. Citado en: *Martí-Lahera, 2007*.
- Owen, G.S. (1999). Framework of a visualisation system [Página web] Disponible en: http://www.Siggraph.org/education/materials/HyperVis/abs_con1/main.htm [Consultado: Diciembre 2005].
- Pao-Long, C., Chao-Chan, W y Hoang-Jyh, L. (2010). Using patent analyses to monitor the technological trends in an emerging field of technology: a case of carbon nanotube field emission display. *Scientometrics*, 82:5–19.
- Parka, J., Leeb, H. y Parkb, Y. (2009). Disembodied knowledge flows among industrial clusters: A patent analysis of the Korean manufacturing sector. *Technology in Society*, 31 (1): 73-84.
- Pavitt, K. (1988). Uses and abuses of patent statistics. En Van Raan, A.F.J. (ed.), *Handbook of Quantitative Studies of Science and Technology*. Elsevier Science Publishers B.V. North Holland. Citado en: *Casimiro y Rivas, 2000*.
- Pavitt, K. (1998). Do patents reflect the useful research output of universities?. *Research Evaluation*, 7 (2) 105-112.
- Pavitt, K. (2000). Organisational and Management Studies: Research and Development. En K. Pavitt & E. Steinmueller (Eds.), *International Encyclopedia of the Social and Behavioural Sciences*: 3 Papers (2-10) Brighton: University of Sussex.
- Payne, A.A. y Siow, A. (2003). Does federal research funding increase university research output? *Adv Econ Anal Policy*, 3 (1): Article 1.
- Pei-Chun, L., Hsin-Ning, S.y Feng-Shang, W. (2010). Quantitative mapping of patented technology — The case of electrical conducting polymer nanocomposite. *Technological Forecasting & Social Change*, 77: 466–478.
- Pérez, F. (2005). La entrevista como técnica de investigación social Fundamentos teóricos, técnicos y metodológicos. *Extramuro*, 8 (22): 187-210.
- Peritz, BC (1983). A classification of citation roles for the social sciences and related fields. *Scientometrics*, 5: 303-312.
- Plaza, L.M. y Albert, A. (2004). Análisis de la producción científica Española citada en patentes biotecnológicas. *Revista Española de Documentación Científica*, 27(2).
- Plaza, L.M. y Albert, A. (2001) La ciencia básica al servicio del desarrollo tecnológico. Principales indicadores para países de América Latina. CINDOC Disponible en: www.ricyt.edu.ar/interior/normalizacion/V_taller/plaza. [Consultado en: Enero 2007]

- Polanco, X. Y Zartl, A. (2002). Information visualization. EICSTES Project. Deliverable 1.4. State of the art part c: WP9. Disponible en: http://eicstes.inist.fr/public/D1.4_Visualization_WP9.pdf [Consultado: Junio, 2007]
- Porte, A.L. y Detampel, J.M. (1995) Technology Opportunities Analysis. *Technological Forescating and Social Change*: 237-255.
- Porter, A.L. y Chubin, D.E. (1985). An indicator of cross-disciplinary research. *Scientometrics*, 8: 161-176.
- Poul-Erik, N. (2004). Evaluating patent portfolios—a Danish initiative. *World Patent Information*, 26: 143–148.
- Pilkington, et al. (2002). The electric vehicle: Patent data as indicators of technological development. *World Patent Information*, 24: 5–12.
- Price, D. J. D. (1965). Networks of scientific papers. *Science*, 149: 510-515.
- Price, D.J.S. (1973). Little Science- Big Science. Barcelona, Ariel. Citado en: *Chinchilla, 2004*.
- Price, D.J.S. (1976) A general theory of bibliometric and other cumulative advantage process. *Journal of the American Society for Information Science*, 27 (5): 292-306.
- Price, D.J.S. y Beaver, D. (1966). Collaboration in an invisible college. *American Psychologist*, 21: 1011-1018.
- Quevedo, V. (2009). Experiencias y Resultados de la Ciencia y la Tecnología en la Republica de Cuba. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente Republica de Cuba.
- Quirin, A., Cordon, O., Santamaría, J., Vargas-Quesada, B. y Moya-Anegón, F. (2008). A new variant of the Pathfinder algorithm to generate large visual science maps in cubic time. *Information Processing and Management*, 44:1611–1623.
- Rip, A. y Courtial, J.P. (1984). Co-word maps of biotechnology- an example of cognitive scientometrics. *Scientometrics*, 6: 381-400.
- Rip, A., VanderMeulen, B., 1996. The post-modern research system. *Science and Public Policy*, 23 (6): 343–352.
- Rivas, F.A. y Solís, A.I. (2003) Sociedad de la información y sistema de patentes: los casos de México y Corea del Sur. *Revista mexicana de estudios sobre la Cuenca del Pacífico*: 75-89.
- Roddick, J.F. y Spiliopoulou, M. (1999). Data Mining Research. *SIGKDD Exploration*, 1 (1):34-38.
- Rodríguez, H. (2001). Trayectoria Innovativa y Estrategias Tecnológicas en los Procesos FCC: un Análisis de Patentes Otorgadas en Estados Unidos 1976-2000. [Tesis en opción al grado científico de Máster], Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco y Facultad de Economía de la Universidad de la Habana.

- Rojo, R. y Gómez, I. (2006). Análisis de la producción científica y tecnológica de la industria española en el sector de las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones. *El profesional de la información*, 15 (3): 190-201.
- Ross-Fonseca, C.R. (2008). Propuesta de Guía Metodológica sobre los aspectos esenciales para la Negociación de los Derechos de Propiedad Industrial en los procesos de Transferencias de Tecnología. [Tesis Presentada en Opción al Título Académico de Máster en Gestión de la Propiedad Intelectual], La Habana, Oficina Cubana de la Propiedad Industrial.
- Rowlands, I. (1999). Patterns of scholarly communication in information policy: a bibliometric study. *Libri*, 49(2): 59-70.
- Rubio, C. y de la Cruz, I. (1994). Aplicación de la metodología Assessment Centres en un proceso de reorganización interna. *Revista Capital Humano*, 64.
- Rumelt, R. P. (1974). *Strategy, structure, and economic performance*. Canbridge, MA: Harvard University Press. Citado en: Chia Chiu, Hsien-Che, Yi-Ching y Tai-Yu, 2010.
- Ryoo, J. H., & Kim, I. G. (2005). What patent analysis can tell about companies in Korea, En: Workshop H – Far East Meets West in Vienna.
- Salgado, D. (2002) Sistema de vigilancia científico-tecnológica en el Instituto de Investigaciones de la Industria Alimenticia: Caso Práctico. [Tesis de Maestría] Universidad de la Habana, La Habana.
- Samán, E. (s.a). Derechos culturales. Una plataforma institucional y jurídica para la transformación cultural. Soberanía y diversidad cultural. ALCA/ALBA. Disponible en: www.debatecultural.org.ve/ForoDerechosCulturales.html. [Consultado Enero, 2006]
- Santos, A. (2001). La ciencia de dirigir ciencia. *Revista Ciencia, Innovación y Desarrollo*, 6 (3): 55-58.
- Sánchez, M.A. (2005). Propuesta de un sistema de indicadores de patentes para la oficina cubana de la propiedad industrial. [Tesis de Maestría]. Oficina Cubana de la Propiedad Industrial, La Habana.
- Sánchez, M., Cano V. y Esparza, E. (2004). Un análisis de las patentes como indicadores: algunas consideraciones conceptuales. En: IX Jornadas de Economía Crítica, Madrid.
- Sánchez-Torrubia, M.G., Torres-Blanc, C. y López-Martínez, M.A. (2009). PathFinder: A Visualization eMathTeacher for Actively Learning Dijkstra's Algorithm. *Electronic Notes in Theoretical Computer Science*, 224: 151–158.
- Sancho Lozano, R. (2001). Medición de las actividades de ciencia y tecnología. Estadísticas e indicadores empleados. *Revista Española de Documentación Científica*, 24 (4): 842-845.

- Sancho Lozano, R. (2001) Directrices de la OCDE para la obtención de indicadores de ciencia y tecnología. En V Taller Iberoamericano de Indicadores de CyT (Montevideo), Disponible en: <http://www.riicyt.edu.ar/> [Consultado: octubre 2003]
- Sancho Lozano, R. (2002) Indicadores de los sistemas de ciencia, tecnología e innovación. *Economía Industrial*, 343: 97-109.
- Sanz-Menéndez, L. (2000). Indicadores relacionales y de redes sociales en el estudio de los efectos de las Políticas de Ciencia y Tecnología. En: II Taller de Obtención de Indicadores Bibliométricos y de Actividad Científica. CINDOC-RICYT.
- Sanz-Menéndez, L. (2001). Interdisciplinarity as multidimensional concept: Its measure in three different research areas. *Research Evaluation*, 10(1): 39-50.
- Sanz-Menéndez, L. y Arias, E. (2001) Especialización y capacidades tecnológicas de las regiones españolas: análisis a través de las patentes europeas. Instituto de Estudios Avanzados (CSIC) Disponible en: <http://www.iesam.csic.es/doctrab1/dt-9810.htm> [Consultado: enero 2006]
- Seiden L. S. y Swanson, D. R. (1989). ISI Atlas of Science: Pharmacology 1987,1- Inst-SCI- Informat. Library Quarterly, 59 (1): 72-73.
- Serrano, E., Quirin, A. Botia, J y Cordón, O. (2010). Debugging complex software systems by means of pathfinder networks. *Information Sciences*, 180: 561–583.
- Simmonds, P. y Stroyan, J. (2001) Free Patent information on the Internet: An impact assessment. *Final report. Prepared for DG Enterprise of the European Commission*; Informe No.: INNO-99-06.
- Scherer, F. M. (1965). Firm size, market structure, opportunity and the output of patented inventions. *American Economic Review*, 55 (5): 1.097-1.125.
- Schmoch, U. (1997). Indicators and relations between science and technology. *Scientometrics*, 38(1): 103-116.
- Schmoch, U. (1993). Tracing the knowledge transfer from science to technology as reflected in patent indicators. *Scientometrics*, 26: 193.211.
- Schomookler, J. (1966). *Invention and economic growth*. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts. Citado en: Casimiro y Rivas, 2000.
- Schmookler, J. (1972). *Patents, Invention and Economic Change*. Harvard University Press Cambridge, Massachusetts.
- Schubert, A. y Glänzel, W. (1983). Statistical reliability of comparisons based on the citation impact of scientometric publications. *Scientometrics*, 5: 59-74.
- Schvaneveldt, R.W, Dearholt, D. W. y Durso F. T. (1988). Graph theoretic foundations of pathfinder networks. *Comput. Math. Applic.*,15 (4): 337-345.

- Sheth, A. P. (1998) Changing focus on interoperability in information systems: from system, syntax, structure to semantics. Disponible en: <http://lsdis.cs.uga.edu/library/download/S98-changing.pdf> [Consultado: Junio 2008]
- Sheu, M., Veeffkind, V., Verbandt, Y., Galan, E. M., Absalom, R., y Förster, W. (2006). Mapping nanotechnology patents: The EPO approach. *World Patent Information*, 28: 204–211.
- Shin, J., Lee, W. y Park, J. (2006). On the benchmarking method of patent-based knowledge flow structure: Comparison of Korea and Taiwan with USA. *Scientometrics*, 69 (3): 551–574.
- Shneiderman, B. y Plaisant, C. (2006). Strategies for evaluating information visualization tools: multi-dimensional in-depth long-term case studies. En: Proceedings of the 2006 AVI Workshop on Beyond Time and Errors: Novel Evaluation Methods For information Visualization BELIV '06. ACM Press, New York.
- Skupin, A. y Fabricant, S. I. (2003). Spatialization Methods. A Cartographic Research Agenda for Non-geographic Information Visualization. *Cartographic and Geographic Information Science*, 30 (2), 95-115. Citado en: Torres, 2007.
- Small, H. (1973). Co-citation in the scientific literature: a new measure of the relationship between two documents. *Journal of the American Society for Information Science (JASIS)*, 24: 265-269
- Small, H. (2003). Paradigms, citations and maps of science: a personal history. *Journal of the American Society for Information Science and Technology (JASIST)*, 54 (5): 394-399.
- Small, H. y Griffith, B. C. (1974). The structure of scientific literature, I: identifying and graphing specialities. *Science Studies*, 4:17-40
- Smith, M. (1958). The trend towards multiple authorship in psychology. *American Psychologist*, 13: 596- 599.
- Smith, M. *et al.* (1998). Understanding Science, Technology and Innovation Indicators, IDEA-Report 5/1998, Oslo: STEP Group.
- Sotolongo, G. y Guzmán, M.V. (1998) Vigilancia y evaluación de la actividad científico-tecnológica. *Reencuentros* (21): 40.
- Sotolongo, G. y Guzmán, M.V. (2001). Aplicaciones de las redes neuronales. El caso de la Bibliometría. *Ciencias de la Información*, 32(1):27-34.
- Sotolongo, G., Guzmán, M.V. y Carrillo H. (2002). ViblioSom: Visualización de información bibliométrica mediante el mapeo autoorganizado. *Revista de Documentación Científica*, 25 (4): 16.
- Spinak, E. (1996). *Diccionario enciclopédico de bibliometría, cienciometría e informetría*. 2nd ed. Caracas: UNESCO.

- Stuart, T.E. y Podolny, J.M. (1996). Local search and the evolution of technological capabilities. *Strateg. Manage. J.*, 17: 21–38.
- Subir, K. S. y Hari, P. S. (2006). A note on growth of superconductivity patents with two new indicators. *Information Processing and Management*, 42:1643–1651.
- Tague Sutcliffe, J. (1992). An introduction to informetrics. *Information Processing Management*, 28:1-3.
- Tejada-Artigas, C. M., Mendo, C., Razquín, P. Rodríguez, L. y Villaseñor, I. (2008). Los mapas conceptuales como forma de representación de las competencias profesionales en el marco de la formación universitaria. En: Congreso Internacional de Información INFO 2008, La Habana.
- Torres, D. (2007). La visualización de la información desde los enfoques de la ergonomía cognitiva. [Tesina en opción al Diploma de Estudios Avanzados] Universidad de Granada, España.
- Torres, D. (2008). Bases y desafíos interdisciplinarios en la visualización de la Información. En: Congreso Internacional de Información (INFO 2008), La Habana.
- Toso, F. (2009). Importancia y desafíos de la gestión de la propiedad intelectual en las empresas. En: Taller sobre Estrategias de Propiedad Intelectual en el Sector Farmacéutico y de la Salud, La Habana.
- Trajtenberg, M. (1990). A penny for your quotes: Patent citations and the value of innovations. *RAND Journal of Economics*, 21(1): 172–187.
- Trappey, A. J. C., Hsu, F. C., Trappey, C. V., y Lin, C. I. (2006). Development of a patent document classification and search platform using a back-propagation network. *Expert Systems with Applications*, 31(4): 755–765.
- Trilateral Co-operation, (2005) Trilateral Statistical Report 2004. Edition Munich, Germany. Disponible en: http://www.trilateral.net/tsr/tsr_2004/ch2/ [Consultado: Septiembre 2006].
- Trippe, A.J. (2003) Patinformatics. Tasks to tools. *World Patent Information*, 25 (3): 211–221.
- Tseng, Y. H., Wang, Y. M., Juang, D. W., y Lin, C. J. (2005). Text mining for patent map analysis. En: IACIS Pacific 2005 conference proceedings (1109–1116 pp).
- Tseng, Y.H., Lin, C.J. y Lin, Y.I. (2007) Text mining techniques for patent analysis. *Information Processing and Management*, 43 (5): 1216–1247.
- Tufte, E. R. (1997). Visual Explanations. Images and Quantities, Evidence and Narrative. Cheshire/Connecticut: Graphics Press. Citado en: *Brandes, Kenis y Raab, 2005*.
- Tufte, E. R. (2001). *The visual display of quantitative information*. Cheshire. Graphics Press. Citado en Vargas, B. (2005) Visualización y Análisis de Grandes Dominios

- Científicos mediante Redes Pathfinder. [Tesis Doctoral. Granada: Universidad, Departamento de Biblioteconomía y Documentación].
- Tukey, J. (1972). Some Graphic and Seigraphic Displays: 293-316 in Statistical Papers in Honor of George W. Snedecor, ed. T. A. Bancroft. Ames: Iowa State University Press. Citado en: *Brandes, Kenis y Raab, 2005*.
- Valdés, M. Rodríguez, R. y Vázquez, J. (2008). Estudio patentométrico del veneno del escorpión. En: Seminario Internacional de Estudios Cuantitativos y Cualitativos de la Información INFO 2008, La Habana.
- Van Raan, A.F.J. y Tijssen, R. (1993). The neuronal net of neuronal network research. An exercise in bibliometric mapping. *Scientometrics*, 26 (1): 169-192.
- Van Raan, A.F.J. (1997). Scientometrics: State-of-the-Art. *Scientometrics*, 38 (1): 205-218.
- van Zeebroeck, et al. (2006). Issues in measuring the degree of tecnológica specialisation with patent data. *Scientometrics*, 66 (3): 481–492.
- Vargas, B. (2005). Visualización y Análisis de Grandes Dominios Científicos mediante Redes Pathfinder. [Tesis Doctoral. Granada: Universidad, Departamento de Biblioteconomía y Documentación].
- Verbeek, A., Debackere, K. Luwel, M., Andries, P., Zimmermann, E. y Deleus, F. (2002). Linking science to technology: Using bibliographic references in patents to build linkage schemes. *Scientometrics*, 54: 399-420.
- Vergara, J. C. (2004). Uso de las patentes en la práctica de la vigilancia tecnología e inteligencia competitiva. En EBSCO: *Puzzle 3* (10).
- Villaseñor, E. (2004). Análisis inteligente de datos con redes neuronales artificiales. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). México.
- Wasserman, S. y Faust, K. (1998). Social network analysis: methods and applications. Cambridge: Cambridge University Press. Citado en: *Vargas, 2005*.
- Weinberg, A. M. (1963). Criteria for scientific choice. *Minerva*: 159-171. Citado en: *Chinchilla, 2004*.
- White, H. D. (2000). Toward ego-centered citation analysis. Citado en: Moya-Anegón et al. ,2004.
- White, H.D. (2001). Author-centered bibliometrics through CAMEOs: characterizations automatically made and edited online. *Scientometrics*, 51 (3): 607-637.
- White, H. D. (2003). Pathfinder Networks and Authors Cocitation Analysis: a Remapping of Paradigmatic Information Scientist. Journal of the American Society for Information Science and Technology (JASIST), 54 (5): 423-434.

- White H. D., Buzydlowski, J. y Lin, X. (2000). Co-cited author maps as interfaces to digital libraries: designing Pathfinder Networks in the humanities, En: IEEE International Conference on information visualization.
- White, H.D. y McCain, K. W. (1997). Visualization of literatures". *Annual review of information systems and technology (Arist)*, 32: 99-168.
- White, H.D. y McCain, K.W (1998). Visualizing a discipline: an author co-citation analysis of information science, 1972-1995. *Journal of the American Society for Information Science (Jasis)*, 49 (4): 327-355.
- Whyte, W. F. (1943). *Street Corner Society*, Chicago: University of Chicago Press. Citado en: *Brandes, Kenis y Raab, 2005*.
- WIPO. (2003). Patent map with exercises (related). WIPO-MOST intermediate training course on practical intellectual property issues in business, Theme 16.
- Xuan, L. (2008). Recuentos de patentes como indicadores de la geografía de las actividades de innovación: problemas y perspectivas. *Documento de Investigación*, 18.
- Xin L., et al. (2009). Nano Mapper: an Internet knowledge mapping system for nanotechnology development. *J Nanopart Res*, 11:529–552
- Yang, Y.Y., Akers, L., Klose, T. y Yang, C.B. (2008). Textmining and visualization tools – impressions of emerging capabilities. *World Patent Information*, 30 (2): 115-131.
- Yan-Ru, L., Leuo-Hong, W. y Chao-Fu, H. (2009). Extracting the significant-rare keywords for patent análisis. *Expert Systems with Applications* 36:5200–5204.
- Yi-Chia, C., Hsien-Che, L., Yi-Ching, L. y Tai-Yu, L. (2010). Technological scope: diversified or specialized. *Scientometrics*, 82:37–58.
- Yoon, B. y Park, Y. (2004). A text-mining-based patent network: Analytical tool for high-technology trend. *Journal of High Technology Management Research*, 15(1): 37–50.
- Yoon, B. y Park, Y. (2005). A systematic approach for identifying technology opportunities: Keyword-based morphology analysis. *Technological Forecasting and Social Change*, 72 (2): 145-160.
- Young-Gil, L. (2010). Sectoral strategic differences of technological development between electronics and chemistry: a historical view from analyses of Korean-invented US patents during the period of 1989–1992. *Scientometrics*:83-92.
- Yuen-Hsien, T., Yeong-Ming, W., Yu-I, L., Chi-Jen, L. y Dai-Wei, J. (2007). Patent surrogate extraction and evaluation in the context of patent mapping. *Journal of Information Science*, 33: 718.
- Yuen-Hsien T., Chi-Jen, L. y Yu-I L. (2007). Text mining techniques for patent análisis. *Information Processing and Management*, 43:1216–1247

- YunYun, Y., Akers, L., Klose, T. y Barcelon, C. (2008). Text mining and visualization tools – Impressions of emerging capabilities. *World Patent Information*, 30: 280–293.
- Zadec, S. (1986). *A process analysis of the Assessment Centres Methodoc*. Research in Organizational Behaviour. Jal press, London. Citado en: *Díaz, 2004*.
- Zamudio, T. (2005) Requisitos de fondo. Registro de Propiedad Industrial y Recursos administrativos en la tutela de la Propiedad Industrial [Web Page] Disponible en: <http://www.dpi.bioetica.org/patfondo.htm> [Consultado: abril 2005]
- Zhu, B. y Chen, H. (2005). Information Visualization. *Annual Review of Information Science and Technology (ARIST)*, 39: 139-177.
- Zhu, D. y Porter, A.L. (2002). Automated extraction and visualization of information for technological intelligence and forecasting. *Technol. Forecast. Soc. Change* 69: 495–506.
- Ziman, J. (1984). *An Introduction to Science Studies*. Cambridge: Cambridge University Press. Citado en: *Glänzel y Meyer, 2003*.
- Ziman, J. (1994). *Prometheus Bound: Science in a Dynamic Steady State*. Cambridge Univ. Press, Cambridge. Citado en: *Etzkowitz y Leydesdorff, 2000*.

ANEXOS

Anexos

Anexo II.1. Código de letras para identificar documentos de patentes publicados

El código de letras se subdivide en grupos de letras mutuamente excluyentes.

Grupo 1: Se utiliza para documentos resultantes de una solicitud de patente que conforman la serie primaria o principal (con exclusión de los documentos de modelos de utilidad del Grupo 2 y las series especiales de documentos de patente especificadas en el Grupo 3).

- A Primer nivel de publicación
- B Segundo nivel de publicación
- C Tercer nivel de publicación

Grupo 2: Se utiliza para documentos de modelos de utilidad con series de numeración distintos de los documentos del Grupo 1.

- U Primer nivel de publicación
- Y Segundo nivel de publicación
- Z Tercer nivel de publicación

Grupo 3: Se utiliza para series especiales de documentos de patente, según se especifica a continuación:

- M Documentos de patente de medicamento (por ejemplo, documentos publicados anteriormente por FR)
- P Documentos de patente de planta (por ejemplo, publicados por US)
- S Documentos de patente de diseño (por ejemplo, publicados por US)

Grupo 4: Se utiliza para tipos especiales de documentos de patente o documentos derivados de solicitudes de patente o relacionados con ellas y no cubiertos por los Grupos 1 a 3, como se especifica a continuación:

- L Documentos no cubiertos por el código W relativos a documentos de patente y que contienen información bibliográfica y sólo el texto de un resumen y/o reivindicación(es) y, cuando proceda, un dibujo
- R Informes de búsqueda publicados separadamente
- T Publicación para información u otros fines, de la traducción de la totalidad o parte de un documento de patente ya publicado por otra oficina u organización
- W Documentos relativos a documentos de modelo de utilidad pertenecientes al Grupo 2 y que contienen información bibliográfica y sólo el texto de un resumen y/o reivindicación(es) y, cuando proceda, un dibujo

Grupo 5: Se utiliza para series de documentos de patente no cubiertos por los Grupos 1 a 4.

- E Primer nivel de publicación
- F Segundo nivel de publicación
- G Tercer nivel de publicación

Grupo 6: Se utiliza para series de documentos de patente o documentos derivados de solicitudes de patente o relacionados con ellas y no cubiertos por los Grupos 1 a 5, según las exigencias especiales de cada oficina de propiedad industrial.

Grupo 7: Otros

- N Documentos de literatura distinta de la de patentes
- X Documentos reservados para uso interno en oficinas de propiedad industrial

Anexo II.2: Ejemplos y características de algunas de las bases de datos de patentes accesibles a través de Internet.

	<i>Cobertura geográfica</i>	<i>Cobertura temática</i>	<i>Cobertura temporal</i>	<i>Actualización</i>	<i>Acceso</i>
<i>BBDD nacionales</i>	País cuya oficina realiza la bbdd (salvo <i>Swissreg</i>)	Multitemática	Distinta en cada caso	Distinta en cada caso	Gratuito (salvo Plutarque)
<i>Esp@cenet</i>	Todo el mundo (72 autoridades de patentes)	Multitemática	Desde s. XIX (con limitaciones de interrogación)	Variable	Gratuito
<i>Derwent Innovation Index</i>	Todo el mundo (40 autoridades de patentes)	Multitemática	Desde 1963	Semanal	Pago
<i>Chemical Abstracts</i>	Todo el mundo (más de 50 autoridades de patentes)	Química	Desde 1907 (con limitaciones de interrogación)	Diario	Pago
<i>Delphion</i>	Todo el mundo (70 autoridades de patentes)	Multitemática	Desde 1790 (con limitaciones de interrogación)	Semanal	Pago
<i>PatentScope</i>	Patentes procedentes de todo el mundo	Multitemática	Desde 1978 (información sobre descripciones y reivindicaciones desde 1998)	Semanal	Gratuito

Anexo II.3: Registro de los símbolos de la CIP (50 posiciones).

<i>Posiciones</i>	<i>Contenido</i>	<i>Valores</i>
1	Sección	A,...,H
2, 3	Clase	01,..., 99
4	Subclase	A,..., Z
5 a 8	Grupo principal (alineado a la derecha)	1,..., 9999, en blanco
9	Carácter de separación	/ ("Barra oblicua")
10 a 15	Subgrupo (alineado a la izquierda)	00,..., 999999, en blanco
16 a 19	Para utilización futura	4 en blanco
20 a 27	Indicador de la versión	Formato de fecha AAAAMMDD
28	Nivel de clasificación	C, A, S
29	Primera posición o posición posterior del símbolo	F, L
30	Valor de clasificación (información sobre la invención o no relacionada con la invención)	I, N
31 a 38	Fecha de clasificación	Formato de fecha AAAAMMDD
39	Datos originales o reclasificados	B, R, V, D
40	Datos sobre el modo de clasificación	H, M, G
41 - 42	Oficina generadora	AA,..., ZZ (ST.3)
43 - 50	Para utilización futura	8 en blanco

Anexo II.4: La representación esquemática del contenido de las 50 posiciones

Sección	Clase			Subclase	Grupo principal				Carácter de separación	Subgrupo					En blanco			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19

Indicador de versión								Nivel de clasificación	Primera posición o posición posterior de un símbolo	Valor de clasificación	Fecha de clasificación							
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38

Anexo II.5: Tabla ISI-Fgh/OST/INP.

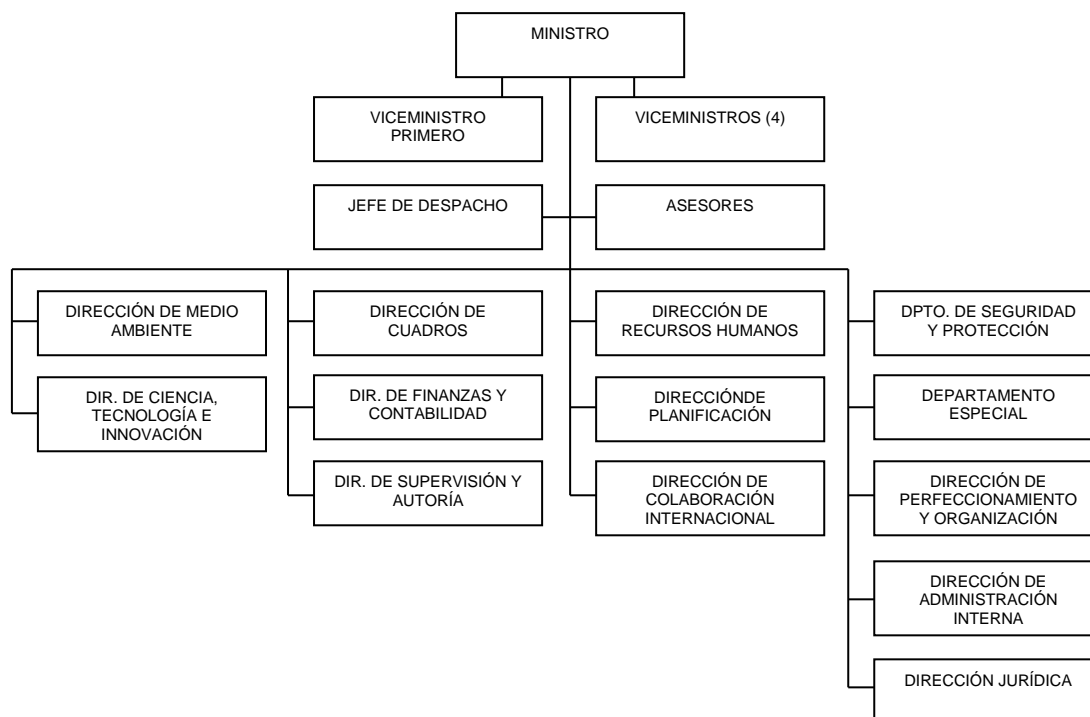
I. Ingeniería eléctrica y electrónica <div>Maquinaria, aparatos eléctricos y electrónicos</div> <div>Tecnología audiovisual</div> <div>Telecomunicaciones</div> <div>Tecnología de la información</div>	II. Instrumentos <div>Óptica</div> <div>Tecnología de control, análisis y medida</div> <div>Tecnología médica</div> <div>Ingeniería nuclear</div>	III. Química y farmacia <div>Química orgánica fina</div> <div>Polímeros y química macronuclear</div> <div>Biotecnología</div> <div>Química agrícola y alimentaria</div> <div>Química básica, petróleo</div>	IV. Ingeniería de procesos y equipos especiales <div>Ingeniería química</div> <div>Tecnología de revestimientos y superficies</div> <div>Procesamiento de materiales, textiles, papel</div> <div>Herramientas, impresión</div> <div>Maquinaria y procesamiento agrícola y alimentario</div> <div>Tecnología medioambiental</div>	V. Ingeniería mecánica <div>Máquinas herramienta</div> <div>Motores, bombas</div> <div>Aparatos y procesos térmicos</div> <div>Elementos mecánicos</div> <div>Transporte</div> <div>Tecnología espacial, armas</div> <div>Equipamiento y bienes de consumo</div> <div>Ingeniería civil, construcción, minería</div>
---	---	---	--	---

Anexo III.1: Organigrama del CITMA

Anexo

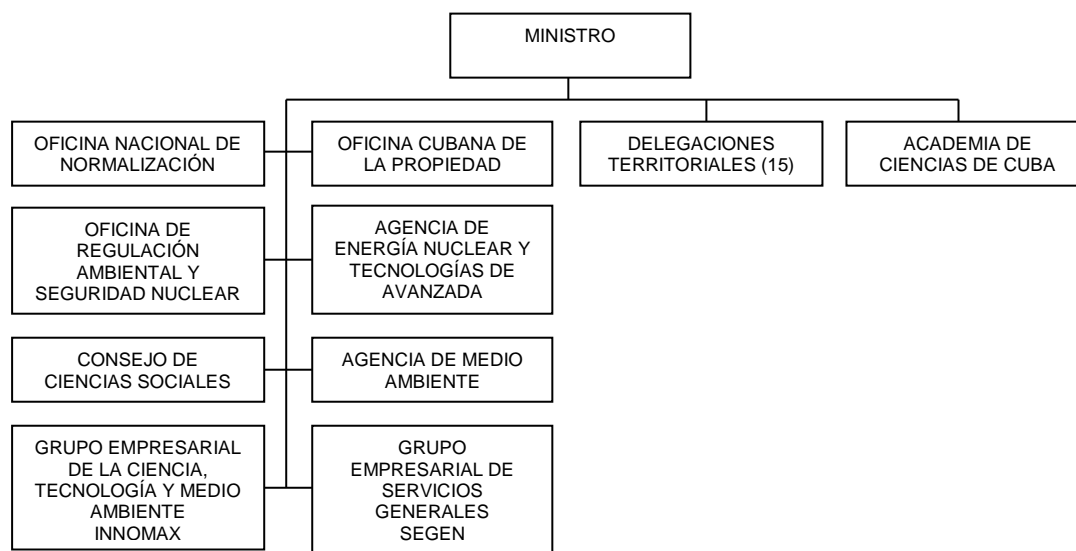
MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE

CUBA



Anexo III.2: Inclusión de la OCPI en la estructura del CITMA

SEGUNDO NIVEL DE DIRECCIÓN



Anexo III.3: Guía de Preguntas de la Entrevista.

ENTREVISTA A EXPERTOS EN EL USO DE LA INFORMACIÓN DE PATENTES	
Nombre y Apellidos:	
Centro de Trabajo:	
Cargo que ocupa:	
Años de Experiencia en la actividad	
Fecha de realización de la entrevista	
PREGUNTAS DIRIGIDAS AL CITMA	
<p>¿Por qué la OCPI se subordina al SCIT del país?</p> <p>¿Usted considera a las patentes un indicador capaz de representar un dominio tecnológico?</p> <p>¿Qué estrategia de patentamiento debe asumir el país en estos momentos?</p> <p>¿Qué tipo de información requiere la Dirección de Ciencia, Tecnología e Innovación de la OCPI para desarrollar exitosamente su trabajo?</p> <p>¿En qué objetivos debe trabajar más la OCPI para estar plenamente articulada con el SCIT?</p> <p>¿Cuáles indicadores de patentes les reporta la OCPI a la Dirección de Ciencia, Tecnología e Innovación del país?</p> <p>¿Cómo valora los indicadores de patentes de universidades, centros de investigación y empresas?</p> <p>¿Considera suficientes los indicadores que aporta la OCPI para conocer y representar el dominio tecnológico cubano?</p> <p>¿La Dirección de Ciencia, Tecnología e Innovación solicita estudios de información de patentes a la OCPI para la toma de decisiones?</p>	
PREGUNTAS DIRIGIDAS A LA OCPI	
<p>¿Usted considera a las patentes un indicador capaz de representar un dominio tecnológico?</p> <p>¿Se ha realizado algún estudio por parte de la OCPI para representar el dominio tecnológico de Cuba mediante las patentes?</p> <p>¿Por qué la OCPI no puede publicar informes o hacer estudios sobre el dominio tecnológico de Cuba utilizando indicadores tanto simples, como complejos y relacionales?</p> <p>¿Cómo considera las relaciones de la OCPI con el CITMA?</p> <p>¿Qué indicadores le solicita el CITMA a la OCPI?</p> <p>¿Cómo caracterizaría la estrategia de patentamiento que presenta el país?</p> <p>¿Considera que existe un apropiado conocimiento y uso de la información de patentes?</p> <p>¿El SIPI pudiera ayudar a resolver los problemas de escasa cultura o falta de conocimiento respecto a las diferentes formas de protección de los resultados?</p> <p>¿Qué ofertas de capacitación ofrece la OCPI para contribuir a elevar la cultura y apropiación de conocimientos de propiedad industrial?</p> <p>¿Usted considera a las patentes un indicador que puede representar dominios tecnológicos? ¿Por qué?</p> <p>¿Cuáles indicadores de patentes usted considera más importantes a la hora de representar el dominio tecnológico de un país, institución, etc.?</p> <p>¿En el caso de Cuba la familia de patentes es un indicador significativo para representar el dominio tecnológico del país? ¿Por qué?</p> <p>¿Cómo define la estrategia de patentamiento del país en el sector de I+D, universitario y empresarial?</p> <p>¿Cómo valora las relaciones, en términos de patentes, entre el sector de I+D, universitario y empresarial?</p>	
PREGUNTAS DIRIGIDAS A CENTROS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO	
<p>¿Que valor le confieren al conocimiento y uso de la información de patentes dentro de la institución?</p> <p>¿Usted considera a las patentes un indicador que puede representar un dominio tecnológico? ¿Por qué?</p> <p>¿Considera que los investigadores tienen apropiados todos los conocimientos necesarios para trabajar con la información de patentes durante sus investigaciones?</p> <p>¿Cómo caracterizaría la estrategia de patentamiento asumida por su institución?</p> <p>¿Qué ejemplos puntuales tiene el instituto FINLAY que demuestren el carácter e impacto social de las investigaciones que desarrollan?</p> <p>¿Cuándo deciden realizar investigaciones (con resultados patentables) en colaboración con otros centros nacionales?</p> <p>¿Su institución solicita información sobre posibles nuevas investigaciones al departamento de información o gestión de proyectos?</p> <p>¿Ustedes participan en la identificación y selección de líneas de investigación?</p> <p>¿Cuáles indicadores de patentes usted considera más importantes a la hora de representar el dominio tecnológico de un país, institución, etc.?</p> <p>A su criterio, ¿Cuáles son las principales fortalezas que tiene el CIGB para generar productos patentables e introducirlos en el mercado internacional?</p> <p>¿Qué ejemplos tiene el CIGB de productos generados a partir de la identificación de problemas socio económico concretos de nuestro país? ¿Cómo se percibe su impacto social?</p>	
PREGUNTAS DIRIGIDAS AL MES	
<p>¿Que valor le confieren al conocimiento y uso de la información de patentes dentro del Sistema de Ciencia y Técnica del MES?</p> <p>¿Usted considera a las patentes un indicador de dominio tecnológico?</p> <p>¿Por qué incluyen indicadores de patentes dentro del Sistema de Ciencia y Técnica del MES?</p> <p>¿Cómo caracterizaría la estrategia de patentamiento asumida por las universidades en las diferentes etapas de desarrollo de la Educación Superior en el país?</p> <p>¿Qué problemas puntuales afectan hoy el desarrollo y generación de patentes en al red de centros del MES?</p> <p>¿Qué ejemplos puntuales de patentes tiene la universidad cubana que demuestren el carácter e impacto social de las investigaciones que desarrollan?</p>	

Anexo III.4: Entrevista dirigida al CITMA.

ENTREVISTA A EXPERTOS EN EL USO DE LA INFORMACIÓN DE PATENTES	
Nombre y Apellidos:	Jesús Chía Garzón
Centro de Trabajo:	Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA)
Cargo que ocupa:	Especialista para el control de la Actividad de Ciencia y Tecnología
Años de Experiencia en la actividad	35
Preguntas dirigidas (CITMA)	
¿Por qué la OCPI se subordina al SCIT del país?	
<p>La propiedad intelectual, y por lo tanto la industrial, es parte integral de la Actividad de Ciencia y Tecnología (ACT) por lo que resulta inobjetable su consideración en cualquier sistema nacional de ciencia y tecnología como uno de sus subsistemas funcionales. Otra cosa es la OCPI como institución, pues una oficina nacional de patentes, puede o no estar subordinada al órgano nacional de ciencia y tecnología, inclusive en muchos países, tiene un carácter autónomo o está subordinada a ministerios industriales o de comercio.</p>	
¿Usted considera a las patentes un indicador capaz de representar un dominio tecnológico?	
<p>De forma absoluta no. Es un factor a tener en consideración pero no el único debe ser combinado con otros, aunque sea el más esencial.</p>	
¿Qué estrategia de patentamiento debe asumir el país en estos momentos?	
<p>Las dificultades financieras del país no hacen probable cambiar la forma en que se ha hecho hasta ahora, pues patentar es costoso.</p>	
¿Qué tipo de información requiere la Dirección de Ciencia, Tecnología e Innovación de la OCPI para desarrollar exitosamente su trabajo?	
<p>En materia de indicadores, la recibida hasta ahora, pero con un mayor desglose de los indicadores y la posibilidad de ir construyendo indicadores de correlación con indicadores económicos y de ciencia y tecnología.</p> <p>En otros aspectos, fortalecer cada vez más la integración de la propiedad industrial en el SCIT cubano y en el enfoque del sistema integral de innovación del país, así como en la consideración del desarrollo tecnológico en los diferentes sectores y ramas de la economía, con una mayor integración en la elaboración de las políticas, las proyecciones estratégicas y los planes de ciencia, tecnología e innovación y el sistema de programas y proyectos.</p>	

<p>¿Cuáles indicadores de patentes les reporta la OCPI a la Dirección de Ciencia, Tecnología e Innovación del país?</p> <p>Solicitudes de registro (nacionales y extranjeras)</p> <p>Estado legal de las solicitudes (concedidas, denegadas y otros estados)</p> <p>Se calcula el coeficiente de invenciones (cantidad de solicitudes nacionales por cada cien mil habitantes)</p>
<p>¿Cómo valora los indicadores de patentes de universidades, centros de investigación y empresas?</p> <p>Para el Anuario Estadístico de Cuba y la RICYT se opera con indicadores macroeconómicos (de país) y no se trabaja con indicadores de entidades de base (microeconomía)</p>
<p>¿Considera suficientes los indicadores que aporta la OCPI para conocer y representar el dominio tecnológico cubano?</p> <p>En parte. La OCPI posee un sistema de indicadores más amplio que los utilizados a nivel macroeconómico que permite un conocimiento mayor del dominio tecnológico cubano, aunque es necesario ampliar aún más el espectro de indicadores, sobre todo, aquellos de correlación con indicadores económicos, científicos y tecnológicos, de segunda y tercera generación.</p>
<p>¿La Dirección de Ciencia, Tecnología e Innovación solicita estudios de información de patentes a la OCPI para la toma de decisiones?</p> <p>Hasta el presente no es usual. Recuérdese adicionalmente que en Cuba el nivel de patentamiento no se corresponde exactamente con el desarrollo tecnológico generado de forma endógena por el país. No obstante, en su perfeccionamiento sistemático, los indicadores de patentes deberán desempeñar uno de los factores clave para el trazado de políticas y estrategias en ciencia y tecnología.</p>

Anexo III.5: Entrevistas dirigidas a la OCPI.

ENTREVISTA A EXPERTOS EN EL USO DE LA INFORMACIÓN DE PATENTES	
Nombre y Apellidos:	María de los Angeles Sánchez Torres
Centro de Trabajo:	OCPI
Cargo que ocupa:	Directora General
Años de Experiencia en la actividad	20 años
Fecha de realización de la entrevista	2 Julio del 2009
Preguntas dirigidas	
¿Usted considera a las patentes un indicador capaz de representar un dominio tecnológico?	
<p>Sí, las patentes pueden ser un indicador que represente dominios tecnológicos aunque tampoco lo considero un indicador absoluto, creo que para una mejor representación debe ser combinado con indicadores de producción científica, con indicadores de proyectos e incluso valorar la incidencia que puedan tener éstas en la balanza de pagos del país, principalmente en el caso de nuestro país. Lo digo porque los registros de patentes tienen un costo elevado y aquí más que analizarlas como indicador hay que valorarla en función de la estrategia de protección asumida y esta varía en función por ejemplo de la temática donde se obtuvo resultados, en el ciclo de vida del producto, del presupuesto que se disponga para cubrir la investigación y su introducción, etc. Pero independientemente de estas consideraciones personales, las patentes si pueden ser utilizadas para representar el dominio tecnológico de Cuba.</p>	
¿Se ha realizado algún estudio por parte de la OCPI para representar el dominio tecnológico de Cuba mediante las patentes?	
<p>La oficina sólo ha publicado las estadísticas anuales, llamados Anuarios Estadísticos de Patentes, a los cuales se pueden acceder mediante el sitio web de la OCPI y también son publicados por la Oficina Nacional de Estadísticas (ONE). Internacionalmente la OMPI publica igualmente las estadísticas por países, sólo que abre un poco más los indicadores simples que publica la OCPI ofreciendo algunos otros datos. Pero en ninguno de los casos se publican indicadores complejos y relacionales, ni se trabajan los contenidos de las patentes, sólo se publican cifras, aunque estas estadísticas brindan un acercamiento al acervo tecnológico del país.</p>	
¿Por qué la OCPI no puede publicar informes o hacer estudios sobre el dominio tecnológico de Cuba utilizando indicadores tanto simples, como complejos y relacionales?	
<p>La Oficina ha publicado las estadísticas simples, para la elaboración de indicadores complejos se necesita perfeccionar el sistema automatizado que permita generar todas estas salidas, tenemos una base de datos que nos genera los datos pero después nos falta un sistema que los procese, se normalicen y genere los indicadores complejos y relacionales que se necesitan para hacer estudios más completos que no sólo muestre estadísticas de indicadores simples.</p>	
¿Cómo considera las relaciones de la OCPI con el CITMA?	
<p>La OCPI contempla como parte de su misión insertar la propiedad industrial como herramienta de gestión dentro de los procesos de ciencia, tecnología, innovación, colaboración, inversión extranjera, todo tipo de actividades de I+D, etc. y a su vez, ésta política de propiedad industrial se encuentra dentro de la política nacional de innovación, la política de medio ambiente, en la de exportaciones del país, etc.</p> <p>Considero que la OCPI tiene una dimensión sectorial que abarca no sólo el sector de la Ciencia y la Tecnología, sino que se inserta en proceso inversionista, en el proceso de transferencia de tecnología, en la colaboración económica y científico técnica, tiene puntos de contactos con la política ambiental del país.</p>	
¿Qué indicadores le solicita el CITMA a la OCPI?	
<p>Sólo los indicadores de salidas de ciencia y tecnología, esencialmente las cifras de patentes solicitadas y concedidas a nacionales y extranjeros, que son lo que presenta a la RICYT.</p>	

El CITMA no solicita a la OCPI ningún otro indicador de patentes, ni estudios ni informes ni análisis para apoyar la toma de decisiones de este ministerio en términos de investigaciones científicas, tecnológicas ni de innovación, ni para la definición de la política científica ni las prioridades de la ciencia y la técnica. También hay que decir que el CITMA tiene un grupo de trabajo, para el perfeccionamiento de los indicadores de la ciencia y la tecnología, y siempre han tenido la preocupación de potenciar esta actividad.

¿Cómo caracterizaría la estrategia de patentamiento que presenta el país?

La dividiría en 3 sectores, un primer grupo conformado con las instituciones que completan el ciclo I+D+I comercializando los resultados obtenidos. Aquí esencialmente se agrupan las instituciones del polo los cuales generan productos de alto impacto, con una estrategia no solo basada en el registro y la protección sino también en la comercialización en el mercado internacional, al ser productos biotecnológicos en su gran mayoría.

Un segundo grupo conformado por universidades donde la estrategia está más orientada a la protección y al registro como parte del currículum del profesor, no cerrando el ciclo de las investigaciones de I+D, al no introducir los resultados en el mercado. Mostrando una estrategia más académica.

Y un reducido tercer grupo de empresas donde se destaca por ejemplo el polo níquelífero de Moa con resultados en investigaciones relacionadas con Níquel y Cobalto, etc.

¿Considera que existe un apropiado conocimiento y uso de la información de patentes?

Esto es relativo y creo que como parte de la cultura debe ser conocido por todos pero debe ser sólo apropiado como estrategia como herramienta de gestión del conocimientos sobre el tema por aquellos que deban saberlo implementar, porque generan tecnologías que pueden ser protegidas e introducidas para su comercialización, que es la esencia de las invenciones su introducción en el mercado para su comercialización.

¿El SIPI pudiera ayudar a resolver los problemas de escasa cultura o falta de conocimiento respecto a las diferentes formas de protección de los resultados?

Sí, sólo que las instituciones en la base mayoritariamente no las implementan. El SIPI está concebido para superar dificultades, construir fortalezas, definir formas de protección, etc. pero lamentablemente no siempre se implementa. Un ejemplo de correcta implementación y formas de actuación lo es el polo quien ha incorporado la cultura y estrategia de protección de una forma adecuada, pero no es la media. Lo que más existe son instituciones que desconocen el SIPI que no lo implementan y de hecho éstas instituciones coinciden con las que no saben cómo proteger sus resultados ni muestran altas cifras de patentes.

¿Qué ofertas de capacitación ofrece la OCPI para contribuir a elevar la cultura y apropiación de conocimientos de propiedad industrial?

Dentro de las acciones más importantes se encuentra el Máster en Propiedad Industrial además de un amplio portafolio de cursos de postgrado en propiedad industrial orientados a diferentes objetivos búsquedas de patentes, formas de protección, transferencia de tecnología, etc.

Todo lo cual además de fortalecer la cultura permite identificar al conocimiento en propiedad industrial como herramienta de gestión, tanto para desarrollar sus investigaciones como para saberlas proteger adecuadamente y continuar evolucionando los resultados.

ENTREVISTA A EXPERTOS EN EL USO DE LA INFORMACIÓN DE PATENTES	
Nombre y Apellidos:	Nora Pérez Rodríguez
Centro de Trabajo:	OCPI
Cargo que ocupa:	J' Departamento de Información
Años de Experiencia en la actividad	27 años
Fecha de la entrevista	09/07/2010
Preguntas dirigidas	
¿Usted considera a las patentes un indicador que puede representar dominios tecnológicos? ¿Por qué?	

<p>Si, porque permiten localizar fuentes de conocimiento en áreas específicas, identifican sectores competitivos, se pueden localizar patentes que se pudieran explotar a través de contratos de transferencia de tecnología o a través de licencias de patentes, evitar la infracción de derechos de terceros y se puede alcanzar acuerdos de colaboración con otras organizaciones.</p>
<p>¿Cuáles indicadores de patentes usted considera más importantes a la hora de representar el dominio tecnológico de un país, institución, etc.?</p> <p>Los indicadores de patentes que considero más importantes a la hora de representar el dominio tecnológico de un país son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cantidad de patentes generadas sobre determinada tecnología por año. - Patentes más citadas en otras patentes - Cantidad de solicitudes de patentes con cotitularidad, es decir, los niveles de colaboración tecnológica entre titulares y países. - Cantidad de patentes por país de origen y destino (familia de patente)
<p>¿En el caso de Cuba la familia de patentes es un indicador significativo para representar el dominio tecnológico del país? ¿Por qué?</p> <p>Considero que no, aunque puede ser importante para conocer los países que han generado la tecnología, así como los países de destino, pues en la mayoría de las ocasiones no se puede comercializar con el verdadero titular de la patente por problemas de financiamiento y por el bloqueo económico, no obstante se va mas preparado a la negociación con la firma que está ofertando la tecnología.</p>
<p>¿Cómo define la estrategia de patentamiento del país en el sector de I+D, universitario y empresarial?</p> <p>La estrategia de patentamiento en el sector de I+D en el país tiene un mayor desarrollo, representado fundamentalmente por los centros del Polo que tienen establecido un Sistema Nacional de PI y la estrategia para proteger los resultados en la gran mayoría de ellos está bien definidas como política del país. No obstante hay centro de investigación que presentan muchos problemas en este aspecto.</p> <p>Esta estrategia en las empresas cubanas es insuficiente por la falta de cultura existente en materia de PI, aunque se están haciendo esfuerzos por elevar el conocimiento de la misma como herramienta de gestión.</p> <p>Los centros universitarios no tienen incorporados en todas las carreras de perfil tecnológico el estudio de la PI, aunque es bueno destacar que la Facultad de Derecho de La Universidad de La Habana si lo tiene incorporado en sus planes de estudios y en otras carreras se dan nociones.</p> <p>Es de destacar el trabajo que realiza el Centro de Bioactivos Químicos de la Universidad de Villa Clara que si tiene muy bien definida la estrategia de patentamiento de sus resultados, no solo a nivel nacional, además a nivel internacional y tienen completo el ciclo de investigación y producción de los resultados.</p>

ENTREVISTA A EXPERTOS EN EL USO DE LA INFORMACIÓN DE PATENTES	
Nombre y Apellidos:	Liliana Santiesteban Sayago.
Centro de Trabajo:	OCPI
Cargo que ocupa:	Especialista en búsqueda, análisis y procesamiento de la información.
Años de Experiencia en la actividad	Dos años.
Fecha de la entrevista	9/Julio/2010
Preguntas dirigidas	
<p>¿Usted considera a las patentes un indicador que puede representar dominios tecnológicos? ¿Por qué?</p> <p>Si porque la información de patentes es una fuente que contiene información tecnológica muy actualizada. Se considera que más del 70% de la información soportada en las patentes no se encuentra en otra fuente de información. En ella se divulgan los resultados más recientes de la actividad científica-técnica que cumplen con determinados requisitos como son: novedad, actividad inventiva y aplicabilidad industrial. Es decir, que de forma general refleja una información con carácter técnico, legal y comercial. Técnico porque se describe, o en ella se defiende una solución técnica que pertenece a cualquier rama de la técnica, cuyo alcance va a estar delimitado por las reivindicaciones, legal porque en ella podemos encontrar al titular de dicha patente y comercial porque a través de la familia de cada patente, podemos descubrir los posibles mercado hacia donde pretende llegar el titular de la patente con derechos exclusivos de comercialización. Además esta información es posible encontrarla formando parte del estado del arte mucho antes de que el producto o el objeto de invención como tal, salga al mercado. Es decir que una vez que está en el estado del arte incorporada, puede ser consultada por clientes y esto a su vez se convierte en una fuente generadora de conocimientos que va a contribuir en la generación de nuevas innovaciones en un sector tecnológico determinado.</p>	

<p>¿Cuáles indicadores de patentes usted considera más importantes a la hora de representar el dominio tecnológico de un país, institución, etc.?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cantidad de patentes generadas sobre la tecnología que desarrolla la institución o el país. - Verificar si el titular de la patente ya sea país o entidad se mantiene activo en el transcurso del tiempo en la generación de patentes sobre la tecnología objeto de análisis. O sea tener en cuenta la tendencia evolutiva en la generación de patentes. - Cantidad de países que forman parte de la familia de cada patente, lo cual me da una idea del mercado hacia donde se pretende mover el titular de la patente con objetivos de comercialización, lo cual puede dar una idea también de cuan fuerte o competitiva sea la tecnología amparada en la patente. - Número de patentes que citan dentro de su contenido a la o las patentes que pertenecen a una institución o país determinado, el cual constituye el objeto de análisis desde el punto de vista tecnológico.
<p>¿En el caso de Cuba la familia de patentes es un indicador significativo para representar el dominio tecnológico del país? ¿Por qué?</p> <p>No porque hay que tener en cuenta el factor económico también, es decir el hecho de que Cuba sea miembro del PCT (Tratado de Cooperación en Materia de Patentes) hace que se abaraten los costos en cuanto a los trámites para entrar en fase nacional en otros países, ya que esta vía única se encarga de esa tramitación y también se ahorra tiempo, pero de todos modos esto implica gastos, que dada las condiciones existentes en estos momentos, esto puede convertirse en ocasiones en un impedimento.</p>
<p>¿Cómo define la estrategia de patentamiento del país en el sector de I+D, universitario y empresarial?</p> <p>La estrategia de patentamiento en el sector universitario es regular, ya que no existe realmente un vínculo de la actividad desarrollada por las universidades con la propiedad industrial en el país, no hay una verdadera concientización en cuanto a esto, pero además no se forma al personal estudiantil tampoco en esta área con vistas a crear una cultura sobre esta esfera, exceptuando algunos centros que si han vinculado esta actividad en la formación de sus educandos, los cuales son los menos. Esto también pudiera verse afectado porque no existe una infraestructura económica que realmente apoye esta actividad a nivel de universidades, pero que además tampoco apoye el sector de la I+D a este nivel.</p> <p>En cuanto al nivel empresarial se observa un mayor desarrollo de esta actividad, o sea están más vinculados con la Propiedad Industrial, a pesar de que aún queda un trecho en cuanto a la formación de personal en esta área, este sector ha ido tomando conciencia poco a poco y así se ha ido inculcando una cultura en este sentido. Pero se puede decir que falta todavía. Además de que hay que considerar el factor económico también porque en ocasiones no han contado con el suficiente aporte financiero para poder continuar con el proceso del resultado obtenido.</p> <p>En el sector I+D se puede decir que se han tomado acciones en este sentido, sobre todo debido al apoyo que han recibido algunos centros dedicados a esta actividad por ser priorizados en el apoyo financiero, debido al aporte que realizan sus productos desde el punto de vista económico. Por ejemplo existen varios centros dedicados al desarrollo de la biotecnología que han obtenido numerosos resultados que al final han generado patentes. De manera general se puede decir que este es uno de los sectores de la I+D que ha cosechado más patentes, uno por el apoyo que han recibido y otra por la actividad propia que realizan que tiene demanda.</p>

Anexo III.6: Entrevista Instituto Finlay (Polo Científicos) (Centro de Investigación y Desarrollo)

ENTREVISTA A EXPERTOS EN EL USO DE LA INFORMACIÓN DE PATENTES	
Nombre y Apellidos:	María Victoria Guzmán
Centro de Trabajo:	FINLAY
Cargo que ocupa:	J´ Dpto. Gestión de Información
Años de Experiencia en la actividad	12
Preguntas dirigidas	
<p>¿Usted considera a las patentes un indicador que puede representar un dominio tecnológico? ¿Por qué?</p> <p>Las patentes son un reflejo de la actividad científica y tecnológica, son resultado de un ejercicio intelectual donde los actores están en conexión con la innovación en un área tecnológica. Por tanto, están sujetas a diferentes variables sociales (a nivel macro y micro). Por ello, su estudio permite identificar o comprender la dinámica de los procesos y cambios en un sector.</p>	
<p>¿Considera que los investigadores tienen apropiados todos los conocimientos necesarios para trabajar con la información de patentes durante sus investigaciones?</p> <p>Hay usuarios más “cultos” en cuanto al trabajo con patentes, lo que hace que le saquen mucho más provecho. Sin embargo a un nivel muy básico, todos conocen las generalidades de su utilidad aunque muchas veces obvian a la patente como recurso de información cuando emprenden un nuevo proyecto o dentro del propio proceso de investigación (que es cíclico, puede tardar varios años y pasar por varias etapas). No me refiero como conocimiento al dominio o aplicación de los indicadores de patentes sino al uso del documento como medio de información. Creo que al respecto, se hace necesario configurar cursos cortos donde se expliquen las fuentes de información, de acceso libre, relacionadas con las patentes u otros indicadores tecnológicos que pueden ser útiles para el usuario dedicado a la I+D. También se podría incluir, aspectos sobre la existencia de otros tipos de estudios de “valor añadido” que se pueden realizar (evaluación de una tecnología, de un área tecnológica específica, etc.). El desconocimiento de estas posibilidades hace que no demanden este tipo de estudios más específicos.</p>	
<p>¿Cómo define la estrategia de patentamiento asumida por su institución en los principales productos generados e introducidos en el mercado internacional? Ejemplifique.</p> <p>La estrategia ha sido inteligente y muchas de ellas han llevado un proceso de análisis muy arduo. Una de las primeras patentes del Polo Científico fue la del Instituto Finlay (antes Biopreparado) y fue también nuestra primera experiencia de todo el potencial que implicaba una patente. Hoy sabemos, que muchas empresas farmacéuticas importantes del mundo, han tratado de buscar un resquicio pero no se ha logrado. Esa patente fue también la base de la primera negociación oficial entre una corporación americana con un centro biotecnológico cubano. Hoy en día, existe una persona experta en patentes y un grupo asesor, ambos se encargan de elaborar la estrategia a seguir. También participa el investigador(es) asociados al resultado o proceso.</p>	
<p>¿Su institución solicita información sobre posibles nuevas investigaciones al departamento de información o gestión de proyectos? ¿Ustedes participan en la identificación y selección de líneas de investigación?</p> <p>Sí para ambas cosas. Aunque no ocurre en todos los casos.</p>	

Anexo III.7: Entrevista a Universidad (MES).

ENTREVISTA A EXPERTOS EN EL USO DE LA INFORMACIÓN DE PATENTES	
Nombre y Apellidos:	Walfredo GONzalez
Centro de Trabajo:	Ministerio de Educación Superior
Cargo que ocupa:	Asesor (Ciencia Y Técnica)
Años de Experiencia en la actividad	30 años
Preguntas dirigidas	
¿Usted considera a las patentes un indicador de dominio tecnológico?	
SI lo considero muy importante	
¿Por qué incluyen indicadores de patentes dentro del Sistema de Ciencia y Técnica del MES?	
Varias razones: Se logra una invención, lo que demuestra un dominio sobre algún aspecto tecnológico a escala mundial. Se promueve la protección de resultados obtenidos. En una forma de evaluar desarrollo tecnológico.	
¿Cómo caracterizaría la estrategia de patentamiento asumida por las universidades en las diferentes etapas de desarrollo de la Educación Superior en el país?	
En las universidades ha sido bastante insuficientes las estrategias trazadas en sentido general. Porque la patente ante todo es una actividad que está dirigida para la comercialización de resultados y las universidades no son comercializadoras. La actividad de patente en la universidad más bien ha sido parte de un quehacer científico. Esto no es así en algunos centros como el CNIC, CBQ, CENSA, en los del Polo porque la patente protege un producto para su comercialización del cual ellos son productores.	
¿Qué problemas puntuales afectan hoy el desarrollo y generación de patentes en al red de centros del MES?	
En primer lugar, lo planteado anteriormente. No hay un sentido de patentar para comercializar, en la mayoría de las acciones que se realizan para patentar un resultado. Hay poca actividad de investigación encaminada a obtener un producto para que se produzca y se comercialice, es decir una visión de ciclo completo. En ocasiones cuando lo anterior está presente, la incertidumbre de la disponibilidad de financiamiento para proteger el producto en el extranjero, se decide no patentar en Cuba, aunque lamentablemente esto se presenta en pocas ocasiones aún. Otro problema en sentido general es la falta de financiamiento para realizar investigaciones de complejidad que se acerquen a la posibilidad de patentar sus resultados, la falta de enfoque de ciclo completo, poca demanda empresarial de proyectos que conduzca a patentes, entre otros. Lo anterior sucede sobre todo en las universidades, en algunos centros como ya dije hay un sentido de patentar, pues se trabaja más cercano al ciclo completo. Aunque siempre está la problemática de la disponibilidad de financiamiento.	

Anexo III.8: Cuestionario aplicado a los investigadores.

El presente cuestionario forma parte de una Investigación de Tesis de Doctorado. Su objetivo consiste en muestrear un grupo significativo de personas con determinada función social relevante dentro del Sistema de Ciencia, Técnica e Innovación Tecnológica del país, respecto al uso de la información de patentes. Para ello se solicita la mayor HONESTIDAD posible al responder las preguntas para que la investigación aporte resultados confiables sobre los cuales trabajar en un futuro inmediato.

Diagnostico sobre el Uso de la Información de Patentes en la Gestión Estratégica de la Ciencia y la Técnica

Marque con una " X "													
Grado Científico y Título Universitario					Categoría Científica						Provincia		
Lic.	Ing.	MsC.	Dr. C.	Dr. (2grado).	Reserva Científica:	Aspirante Investigador	Agregado	Auxiliar	Titular	Tecnólogo			
Categoría Docente.					Organismo o Ministerio al que pertenece su organización:			Nombre del Centro de Trabajo:		Especialidad Científica:			
Instructor:		Asistente:		Auxiliar:		Titular:							
Sexo		Rango de Edad				Experiencia en la actividad que ejerce (rango en años)							
F:	M:	25-35:	36-45:	46-55:	56-65:	+65:	+20:	20-16 :	15-11 :	10-6:	5-3 :	2-1:	
Cuadro Administrativo:		Cuadro Docente:		Directivo:		Investigador :		Profesor:		Especialista en Información:		Personal Técnico y de Servicio:	

Seleccione una respuesta a las siguientes preguntas:

1: ¿Usted trabaja u orienta a su equipo de trabajo a consultar la información de patentes para la toma de decisiones? SI___ NO ___	5: ¿Ha sido capacitado para la consulta de información de patentes? SI___ NO ___ En caso positivo: a) La capacitación recibida le permite poder decidir: SI___ NO ___ Donde realizar la protección de sus resultados: SI___ NO ___ Tipo de modalidad para la protección de sus resultados : SI___ NO ___ b) ¿Por quién fue realizada la Capacitación? OCPI___ CITMA___ Consultoría___ Biblioteca___ Otros:___
2: ¿En su organización está implementado el Sistema Interno de Propiedad Intelectual (SIPI)? Si___ No ___ En Proceso:___ Desconozco:___	
3: Sus resultados científicos tecnológicos usted prefiere: ___ Patentarlos ___ Publicarlos ___ Presentarlos en Eventos Informarlos:___	
4: Seleccione la vía a través de la cuál usted o su equipo de trabajo realiza consultas a patentes: ___ Bases de Datos en Internet	6: ¿En su centro quién es el responsable de la tramitación y además servicios de información de patentes? ___ Dpto. de Gestión de Proyectos ___ Grupo de Propiedad Intelectual

<input type="checkbox"/> Oficina Cubana de la Propiedad Industrial (OCPI) <input type="checkbox"/> Biblioteca o Centro de Información <input type="checkbox"/> CD de Bases de Datos de Patentes <input type="checkbox"/> No realizo ninguna consulta a patentes	<input type="checkbox"/> Especialista en Patentes <input type="checkbox"/> Dpto. Propiedad Intelectual <input type="checkbox"/> Biblioteca <input type="checkbox"/> Otros <input type="checkbox"/> No hay responsable																						
7: Marque dentro del rango, los recursos que usted consulta para obtener información relevante sobre sus líneas de investigación. <div style="text-align: center; margin: 10px 0;"> 1 2 3 4 5 </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> No es tan Importante No es tan Importante No es tan Importante No es tan Importante No es tan Importante No es tan Importante </div> <div style="width: 45%; text-align: right;"> Muy Importante Muy Importante Muy Importante Muy Importante Muy Importante Muy Importante </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> Internet Revistas Científicas Patentes Libros Ponencias de Eventos </div>	8: ¿Con que objetivos usted o su equipo de trabajo podría consulta patentes? Circule un rango de uso (de Menor a Mayor Importancia). <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 80%;">Para solicitar una invención:</td> <td style="text-align: center;">1 2 3 4 5</td> </tr> <tr> <td>Seleccionar líneas de proyectos de investigación:</td> <td style="text-align: center;">1 2 3 4 5</td> </tr> <tr> <td>Detectar nuevos usos de tecnologías:</td> <td style="text-align: center;">1 2 3 4 5</td> </tr> <tr> <td>Estudios de mercado y competencia:</td> <td style="text-align: center;">1 2 3 4 5</td> </tr> <tr> <td>Prospectiva Tecnológica</td> <td style="text-align: center;">1 2 3 4 5</td> </tr> <tr> <td>Descubrir nichos tecnológicos:</td> <td style="text-align: center;">1 2 3 4 5</td> </tr> <tr> <td>Evaluar proyectos de investigación:</td> <td style="text-align: center;">1 2 3 4 5</td> </tr> <tr> <td>Definir líneas futuras de investigación:</td> <td style="text-align: center;">1 2 3 4 5</td> </tr> <tr> <td>Vigilancia tecnológica</td> <td style="text-align: center;">1 2 3 4 5</td> </tr> <tr> <td>Servicios a usuarios:</td> <td style="text-align: center;">1 2 3 4 5</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Desconozco: _____</td> </tr> </table>	Para solicitar una invención:	1 2 3 4 5	Seleccionar líneas de proyectos de investigación:	1 2 3 4 5	Detectar nuevos usos de tecnologías:	1 2 3 4 5	Estudios de mercado y competencia:	1 2 3 4 5	Prospectiva Tecnológica	1 2 3 4 5	Descubrir nichos tecnológicos:	1 2 3 4 5	Evaluar proyectos de investigación:	1 2 3 4 5	Definir líneas futuras de investigación:	1 2 3 4 5	Vigilancia tecnológica	1 2 3 4 5	Servicios a usuarios:	1 2 3 4 5	Desconozco: _____	
Para solicitar una invención:	1 2 3 4 5																						
Seleccionar líneas de proyectos de investigación:	1 2 3 4 5																						
Detectar nuevos usos de tecnologías:	1 2 3 4 5																						
Estudios de mercado y competencia:	1 2 3 4 5																						
Prospectiva Tecnológica	1 2 3 4 5																						
Descubrir nichos tecnológicos:	1 2 3 4 5																						
Evaluar proyectos de investigación:	1 2 3 4 5																						
Definir líneas futuras de investigación:	1 2 3 4 5																						
Vigilancia tecnológica	1 2 3 4 5																						
Servicios a usuarios:	1 2 3 4 5																						
Desconozco: _____																							
9 ¿Qué nivel de apoyo y asesoría recibe por parte del especialista en patentes de su centro? Circule un rango de apoyo (de Menor a Mayor). <div style="text-align: center; margin: 10px 0;"> 1 2 3 4 5 </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;">Ningún Apoyo</div> <div style="width: 45%; text-align: right;">Excelente Apoyo</div> </div>	10 En su organización la solicitud del servicio de búsqueda y análisis de información de patentes se ofrece a : <input type="checkbox"/> Portafolio de proyectos <input type="checkbox"/> Directores de Proyectos <input type="checkbox"/> A todos <input type="checkbox"/> No se ofrece																						
11: ¿Usted utiliza alguna metodología específica para el análisis de la información de patentes? SI____ NO____ En caso negativo justifique su respuesta: <input type="checkbox"/> No existe una metodología nacional sobre análisis de patentes. <input type="checkbox"/> Las metodologías que se conocen no se ajustan a las patentes. <input type="checkbox"/> No hago análisis con información científico tecnológico. <input type="checkbox"/> Mis análisis patentes los encargo a un especialista o a la biblioteca.	12: ¿Utiliza alguna herramienta automatizada para el procesamiento y análisis de la información contenida en los documentos de patentes? SI____ NO____ En caso negativo justifique su respuesta: <input type="checkbox"/> No existe un software generalizado a nivel nacional para este tipo de análisis <input type="checkbox"/> No se dispone de una licencia para este tipo de software <input type="checkbox"/> No se pueden adquirir porque los costos de las licencias de este tipo de software son muy caros <input type="checkbox"/> Mis procesamientos y análisis de patentes los encargo a un especialista.																						

<p>13. ¿Qué indicadores usted utiliza o conoce para realizar análisis con la información de patentes?</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	<p>15. ¿Qué acciones específicas usted sugiere para incrementar la cultura y el conocimiento sobre el alcance del uso de la Información de Patentes en la investigación o en la actividad de I+D+I?</p>
<p>14¿Considera los indicadores de patentes medidas confiables para describir el desarrollo tecnológico de un país, institución o área técnica del conocimiento?</p> <p>SI___ NO___</p>	

Anexo III.9: Cálculo de la muestra.

Para el cálculo de la muestra se analiza una población de 3838 investigadores. Según el cálculo de la muestra (n) por el método de Muestreo Irrestricto Aleatorio con una confiabilidad del 95% de las estimaciones. Se sabe además que para $p = 0.05$, se obtiene el tamaño de muestra máximo.

1. Fórmula para determinar el tamaño de muestra:

$$n = \frac{\left(\frac{Z_{1-\frac{\alpha}{2}}}{d} \right)^2 p(1-p)}{1 + \frac{1}{N} \left(\frac{Z_{1-\frac{\alpha}{2}}}{d} \right)^2 p(1-p) - \frac{1}{N}}$$

Donde:

n: tamaño de muestra¹⁶⁷

α : nivel de significación: 0.05

Z: distribución normal, para un nivel de confiabilidad del 95%,

d: error máximo permisible (se puede fijar 0.05, preferentemente)

p: probabilidad de éxito (se toma 0.5 que garantiza el tamaño de muestra mayor)

N: Tamaño de la población

En sustitución:

$$n = \frac{1536.64 * 0.5 (1 - 0.5)}{1 + \frac{1}{3838} 1536.64 * 0.5 (1 - 0.5) - \frac{1}{3838}} = \frac{384,16}{1 + \frac{384,16}{3838} - \frac{1}{3838}}$$

$$n = \frac{384,16}{1,10009 - 0,00026} = 349$$

¹⁶⁷ La división de la muestra en estratos (h), se hace utilizando el método de asignación proporcional.

Anexo III.10: Tablas de frecuencias de las variables independientes.

Título Universitario.

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Lic	119	34,1	47,4	47,4
Ing	132	37,8	52,6	100,0
Total	251	71,9	100,0	
System	98	28,1		
Total	349	100,0		

Grado Científico y Título Universitario.

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
MSc.	82	23,5	42,9	42,9
Dr.C.	96	27,5	50,3	93,2
Dr.(2grado)	13	3,7	6,8	100,0
Total	191	54,7	100,0	
System	158	45,3		
Total	349	100,0		

Categoría Docente.

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Instructor	48	13,8	13,8	13,8
Asistente	34	9,7	9,7	23,5
Auxiliar	82	23,5	23,5	47,0
Titular	67	19,2	19,2	66,2
No posee Categoría Docente	118	33,8	33,8	100,0
Total	349	100,0	100,0	

Categoría Científica.

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Reserva Científica	8	2,3	3,1	3,1
Aspirante Investigador	24	6,9	9,3	12,5
Agregado	24	6,9	9,3	21,8
Auxiliar	59	16,9	23,0	44,7
Titular	38	10,9	14,8	59,5
Tecnólogo	9	2,6	3,5	63,0
No responde	95	27,2	37,0	100,0
Total	257	73,6	100,0	
System	92	26,4		
Total	349	100,0		

Instituciones.

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Centro de Información y Gestión Tecnológica / IDICT	2	,6	,6	,6
Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología	14	4,0	4,0	4,6
UCT	7	2,0	2,0	6,6
Instituto Finlay- Centro de Inv. Prod de Sueros y Vacunas	26	7,4	7,4	14,0
Centro de Histoterapia Placentaria.	10	2,9	2,9	16,9
Universidad de Pinar del Río	30	8,6	8,6	25,5
Empresa Integral de Tabaco	7	2,0	2,0	27,5
Empresa Cubaquivir	3	,9	,9	28,4
MADECA	1	,3	,3	28,7
Grupo de Tabaco	3	,9	,9	29,5
GEAM	1	,3	,3	29,8
Delegación Provincial del MINAGRI	8	2,3	2,3	32,1
Instituto de Suelos y Fertilizantes	6	1,7	1,7	33,8
Sanidad Vegetal	2	,6	,6	34,4
Policlínico Elena Fernández	3	,9	,9	35,2
HGO Comandante Pinares	2	,6	,6	35,8
Empresa de Conservas La Conchita	7	2,0	2,0	37,8
OEE Industrias Locales	1	,3	,3	38,1
CDEA	2	,6	,6	38,7
CCE Ernesto Che Guevara	1	,3	,3	39,0
Sectorial Provincial de Salud. Pinar del Río	10	2,9	2,9	41,8
Instituto Superior Pedagógico de Pinar del Río	3	,9	,9	42,7
Empresa Confecciones ALBA	4	1,1	1,1	43,8
Delegación Provincial del MITRANS en Pinar del Río	5	1,4	1,4	45,3
Delegación provincial del MINIL en Pinar del Río	4	1,1	1,1	46,4
LABIOFAM	4	1,1	1,1	47,6
Empresa Provincial de Acopio	2	,6	,6	48,1
Empresa de Proyectos sobre Ecosistema	7	2,0	2,0	50,1
Los Portales S:A	2	,6	,6	50,7
Casa de la Cultura de Guane	1	,3	,3	51,0
UEB Matadero de Guane	1	,3	,3	51,3
Instituto de Investigacion del Arroz	6	1,7	1,7	53,0
Instituto de Sanidad Vegetal.	7	2,0	2,0	55,0
Direccion de Organismo Central (Oficina de Proyectos)	2	,6	,6	55,6
Direccion de Organismo Central (Jurídico)	1	,3	,3	55,9
Delegación Territorial del CITMA	7	2,0	2,0	57,9
Centro de Información y Gestión Tecnológica	7	2,0	2,0	59,9
Centro de Investigación de Petróleo	13	3,7	3,7	63,6
Instituto Cubano de Investigaciones de los Derivados de la c	10	2,9	2,9	66,5
Instituto de Geología y Palentología	5	1,4	1,4	67,9
Centro Nacional de Investigaciones Científicas	28	8,0	8,0	75,9

(CNIC)				
Instituto de Geología y Palentología	10	2,9	2,9	78,8
Central Harlem	2	,6	,6	79,4
Fábrica de Piensos	4	1,1	1,1	80,5
Las Praderas	3	,9	,9	81,4
Centro de Inmunología Molecular	9	2,6	2,6	84,0
Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología (CIGB)	14	4,0	4,0	88,0
MINSAP	4	1,1	1,1	89,1
MES	16	4,6	4,6	93,7
Universidad de La Habana	22	6,3	6,3	100,0
Total	349	100,0	100,0	

Organismo o Ministerio al que pertenece.

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
CITMA	52	14,9	14,9	14,9
MINSAP	23	6,6	6,6	21,5
MINAGRI	41	11,7	11,7	33,2
MES	68	19,5	19,5	52,7
MITRANS	5	1,4	1,4	54,2
MINAL	11	3,2	3,2	57,3
MINIL	5	1,4	1,4	58,7
MINED	3	,9	,9	59,6
Consejo de Estado	93	26,6	26,6	86,2
Poder Popular	1	,3	,3	86,5
MIC	10	2,9	2,9	89,4
MINAG	12	3,4	3,4	92,8
MIMBAS	14	4,0	4,0	96,8
MINAZ	10	2,9	2,9	99,7
Cultura Provincial	1	,3	,3	100,0
Total	349	100,0	100,0	

Sexo.

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Femenino	173	49,6	49,6	49,6
Masculino	176	50,4	50,4	100,0
Total	349	100,0	100,0	

Especialidad Científica.

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Ciencia y Tecnología de los Alimentos	7	2,0	2,0	2,0
Microbiología	10	2,9	2,9	4,9
Bioquímica	7	2,0	2,0	6,9
Medico especialista	2	,6	,6	7,4
Investigación-Producción	4	1,1	1,1	8,6
Doctor en Medicina	1	,3	,3	8,9
Biología Computacional	1	,3	,3	9,2
Otras	224	64,2	64,2	73,4
Ciencias Farmacéuticas	11	3,2	3,2	76,5
Especialista en Validación.	1	,3	,3	76,8
Derecho	3	,9	,9	77,7
Información	2	,6	,6	78,2
Agropecuaria	3	,9	,9	79,1
Biología	9	2,6	2,6	81,7
Botánica	2	,6	,6	82,2
Biotecnología	4	1,1	1,1	83,4
Ingeniero Mecánico	2	,6	,6	84,0
Física	5	1,4	1,4	85,4
Geología	6	1,7	1,7	87,1
Idrogeología	1	,3	,3	87,4
Agronomía	4	1,1	1,1	88,5
Manejo y Conseva de Suelos	2	,6	,6	89,1
Sanidad Vegetal	2	,6	,6	89,7
MGI	2	,6	,6	90,3
Especialista en Primer Grado en Cirugía	1	,3	,3	90,5
Electrónica	6	1,7	1,7	92,3
Recinto Historial	1	,3	,3	92,6
CECES	1	,3	,3	92,8
Químico	17	4,9	4,9	97,7
Bibliotecología	2	,6	,6	98,3
Veterinaria	2	,6	,6	98,9
Metalurgia Extractiva	3	,9	,9	99,7
Mecanización	1	,3	,3	100,0
Total	349	100,0	100,0	

Rango de Edades.

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
25-35	45	12,9	12,9	12,9
36-45	109	31,2	31,2	44,1
46-55	113	32,4	32,4	76,5
56-65	57	16,3	16,3	92,8
+65	25	7,2	7,2	100,0
Total	349	100,0	100,0	

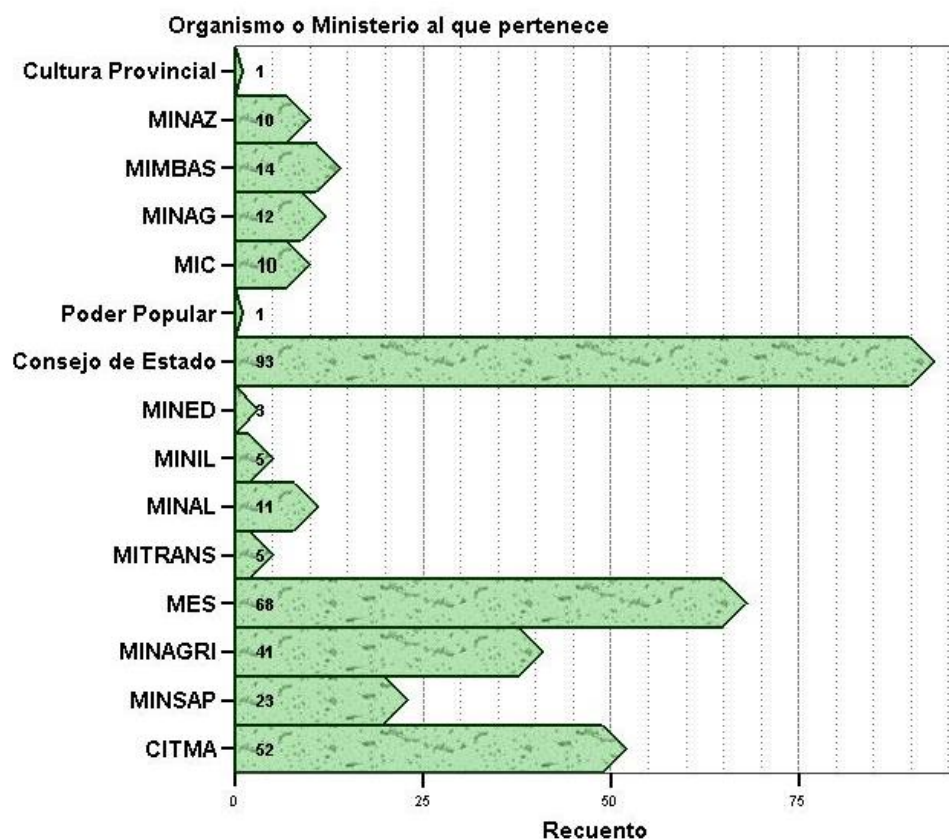
Experiencia en la actividad que ejerce (rango en años).

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
+20	90	25,8	25,9	25,9
20-16	101	28,9	29,0	54,9
15-11	91	26,1	26,1	81,0
10-6	46	13,2	13,2	94,3
5-3	11	3,2	3,2	97,4
2-1	9	2,6	2,6	100,0
Total	348	99,7	100,0	
System	1	,3		
Total	349	100,0		

Categoría Ocupacional.

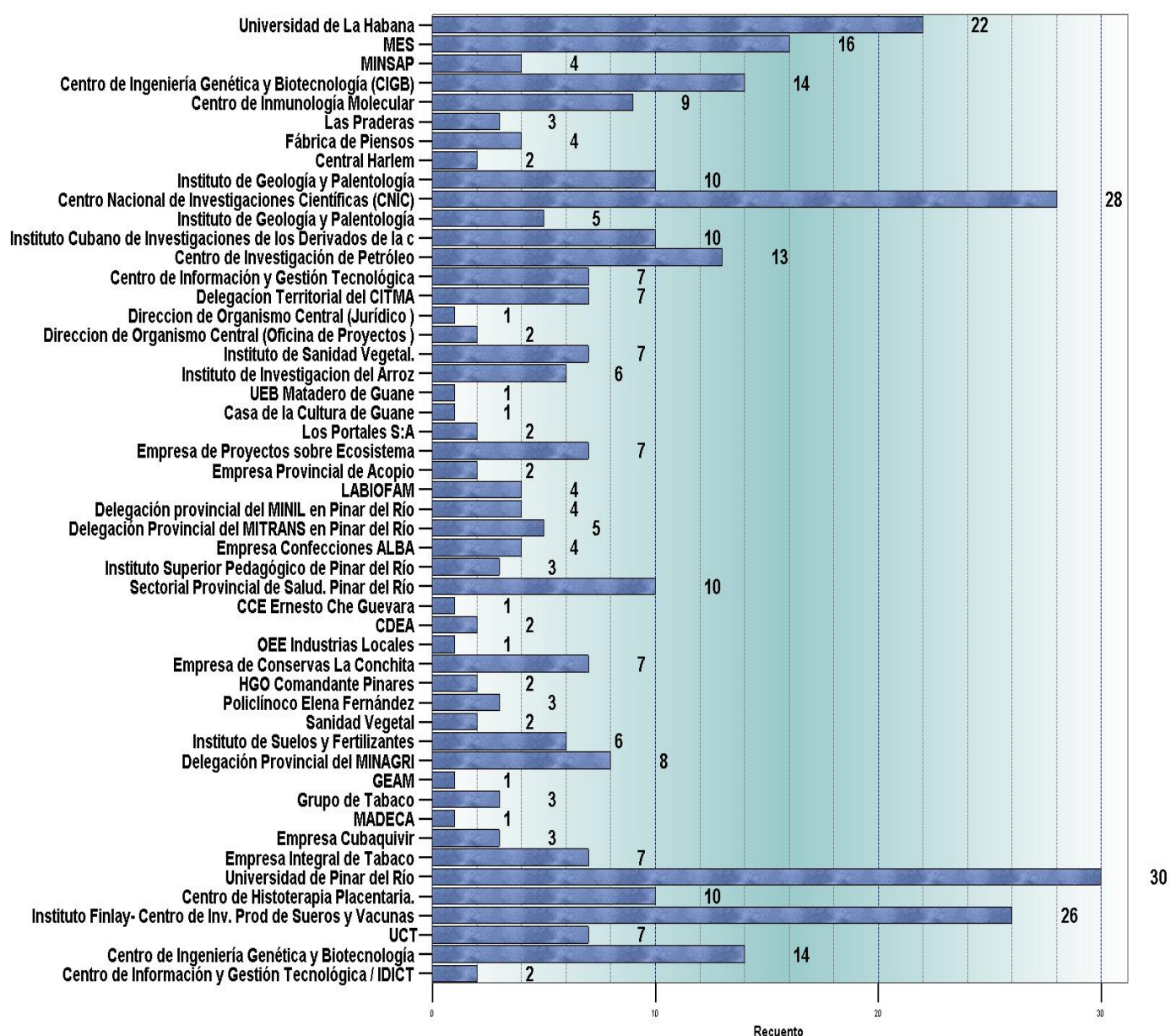
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Cuadro Administrativo	48	13,8	14,6	14,6
Cuadro Docente	43	12,3	13,1	27,7
Directivo	88	25,2	26,7	54,4
Investigador	57	16,3	17,3	71,7
Profesor	17	4,9	5,2	76,9
Especialista en Información	15	4,3	4,6	81,5
Personal Técnico y de Servicio	61	17,5	18,5	100,0
Total	329	94,3	100,0	
System	20	5,7		
Total	349	100,0		

Anexo III.11: Comportamientos más importantes de las variables independientes de los encuestados.



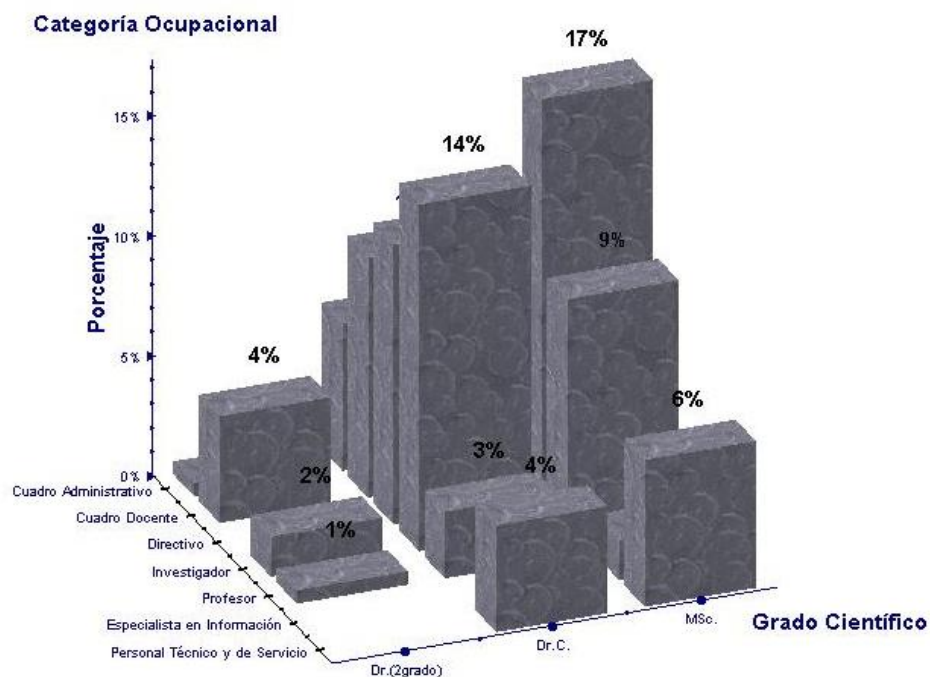
Gráfica 1: Cantidad de encuestados por Ministerios u organismos al que pertenecen.
Fuente: Elaborado por la autora utilizando el software SPSS.

Cantidad de encuestados por Instituciones

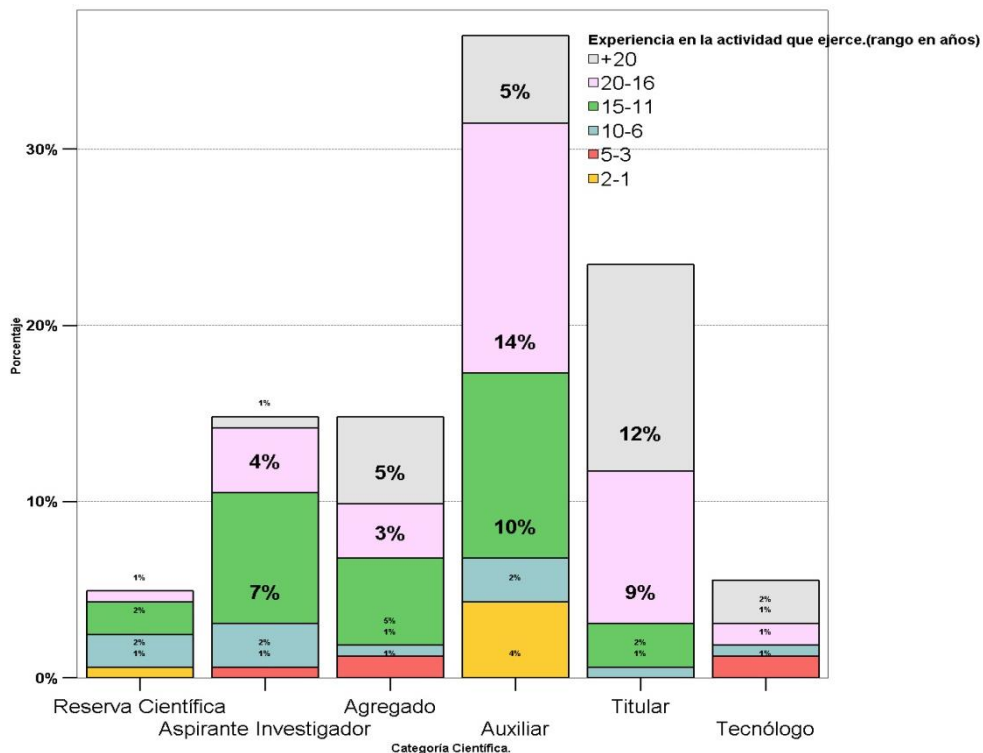


Gráfica 2: Cantidad de encuestados por instituciones a las que pertenecen.

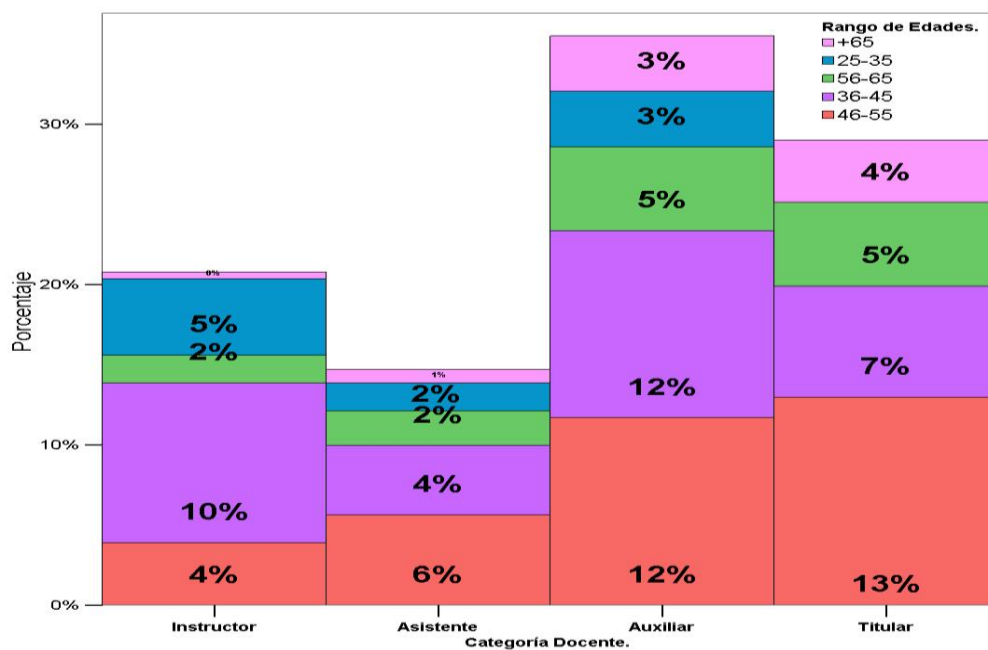
Fuente: Elaborado por la autora utilizando el software SPSS.



Gráfica 3: Relación entre el Grado Científico de los encuestados y la Categoría Ocupacional

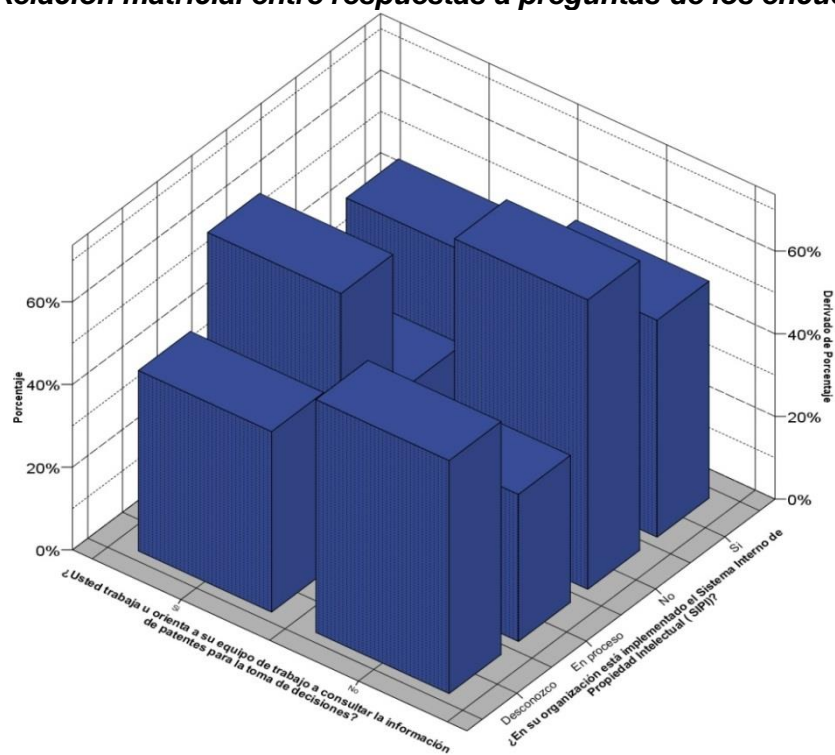


Gráfica 4: Relación entre la Categoría Científica de los encuestados y la experiencia en la actividad que ejercen
Fuente: Elaborado por la autora utilizando el software SPSS.

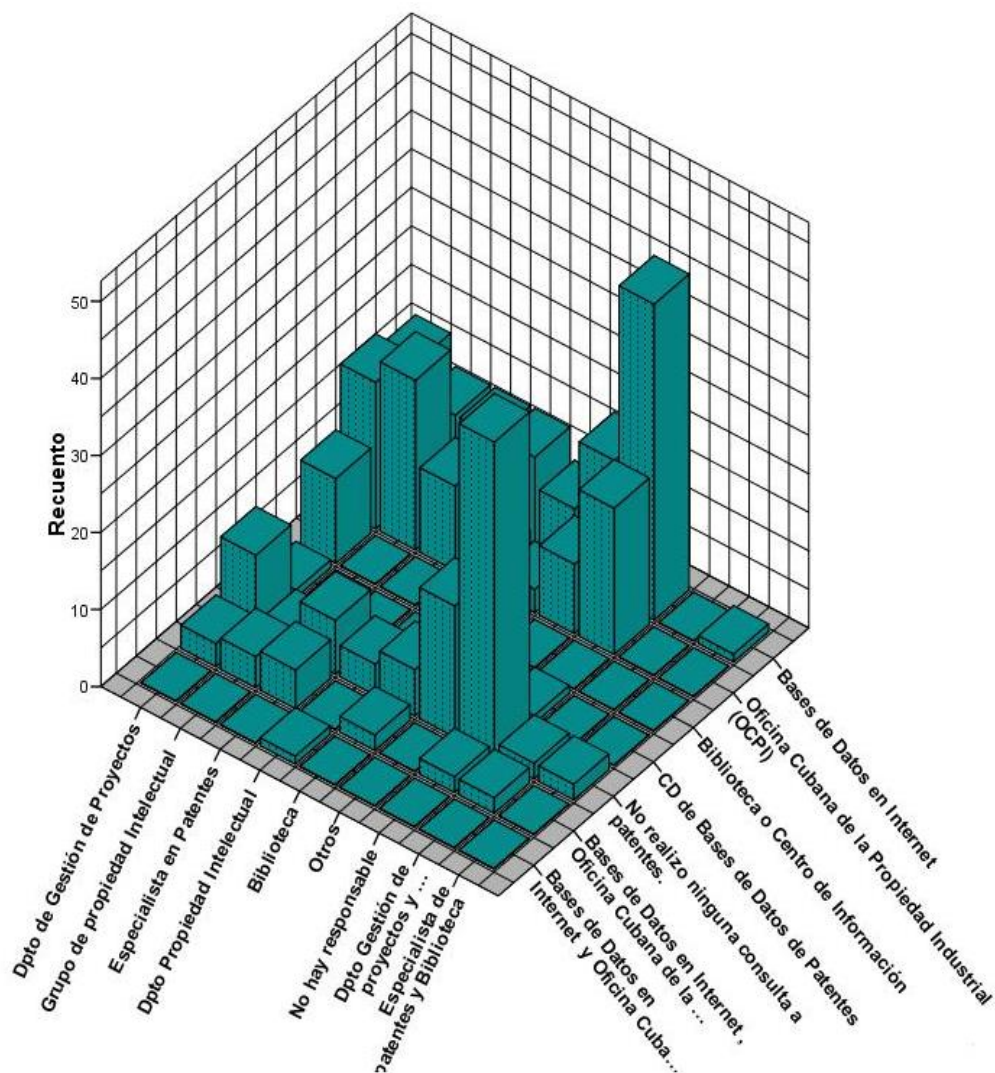


Gráfica 5: Relación entre la Categoría docente de los encuestados y el rango de edades
Fuente: Elaborado por la autora utilizando el software SPSS.

Anexo III.12: Relación matricial entre respuestas a preguntas de los encuestados



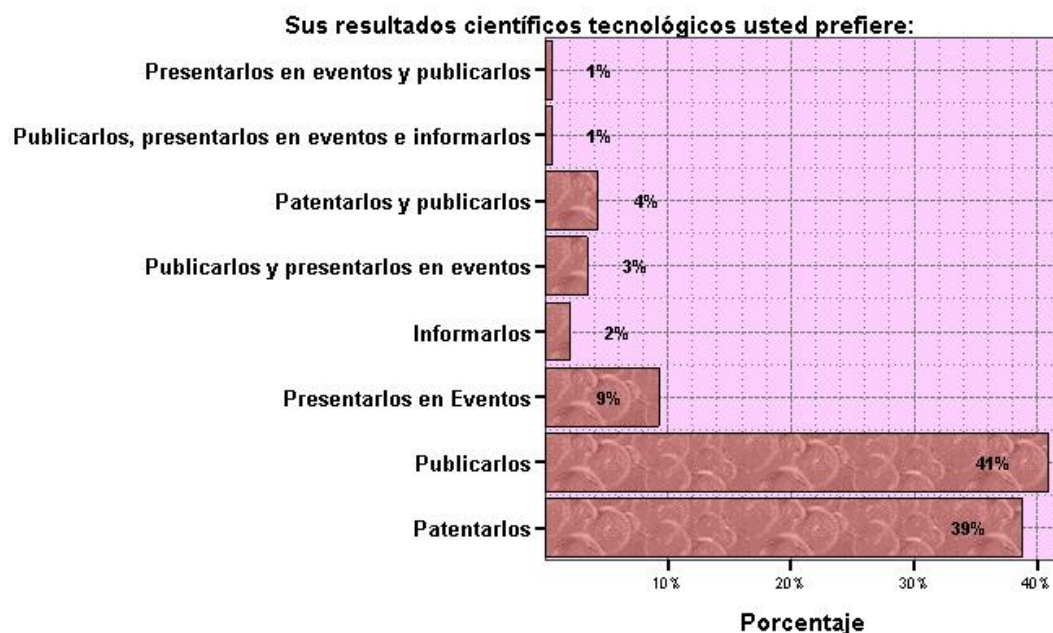
Gráfica 6: Relación entre dos interrogantes del cuestionario
Fuente: Elaborado por la autora utilizando el software SPSS.



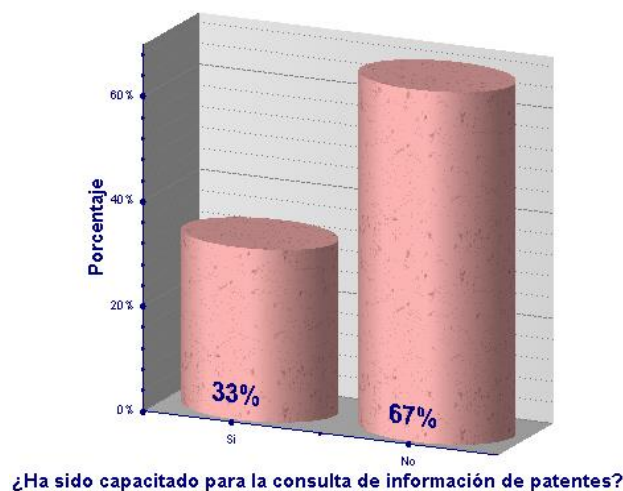
Gráfica 7: Relación entre dos interrogantes¹⁶⁸ del cuestionario
Fuente: Elaborado por la autora utilizando el software SPSS.

¹⁶⁸ Preguntas relacionadas: En su centro quién es el responsable de la tramitación y además servicios de información de patentes? y Seleccione la vía a través de la cuál usted o su equipo de trabajo realiza consultas a patentes.

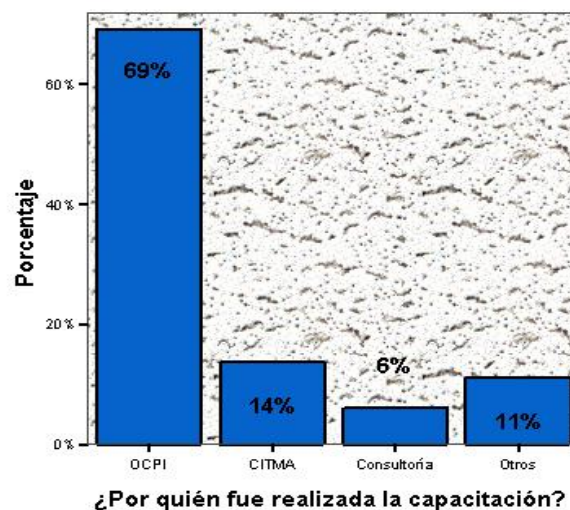
Anexo III.13: Integración de respuestas de los encuestados en relación con la preparación y asesoría para analizar la información de patentes



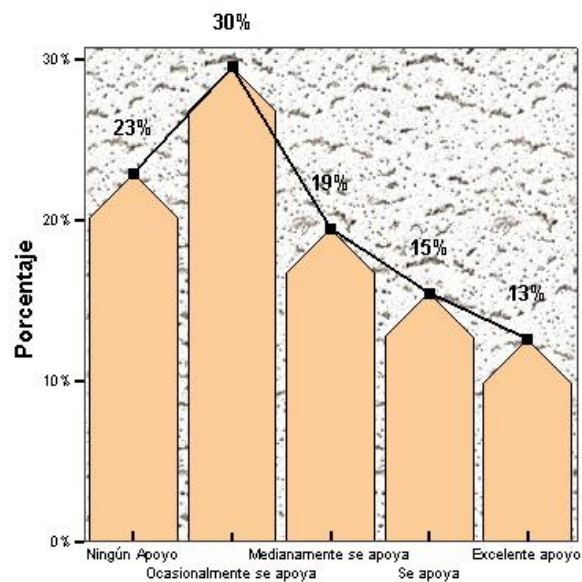
Gráfica 8: Percepción del encuestado en relación a la divulgación de los resultados de la investigación.
Fuente: Elaborado por la autora utilizando el software SPSS.



Gráfica 9: Capacitación recibida en el tema de patentes.
Fuente: Elaborado por la autora utilizando el software SPSS.



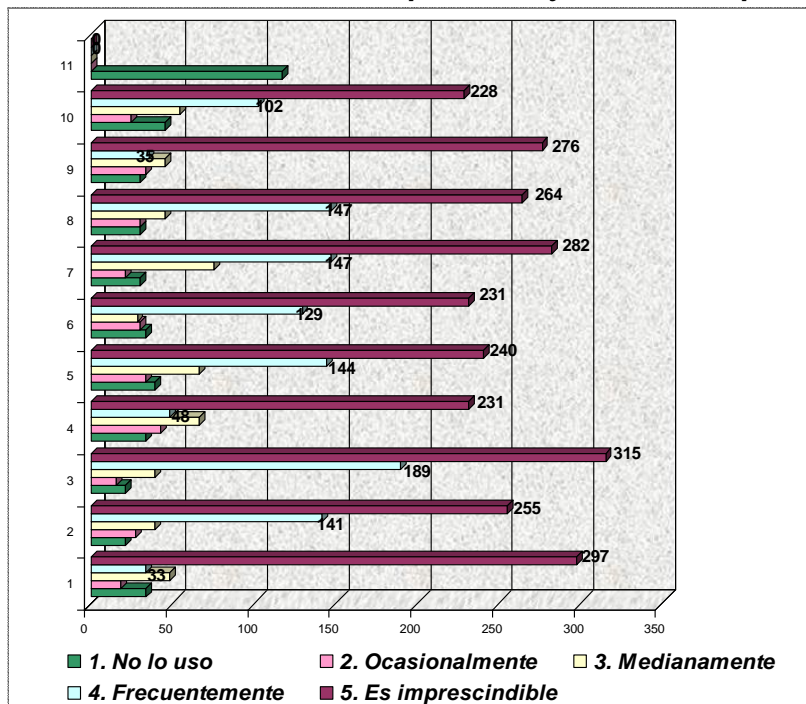
Gráfica 10: Responsable de la capacitación efectuada
Fuente: Elaborado por la autora utilizando el software SPSS.



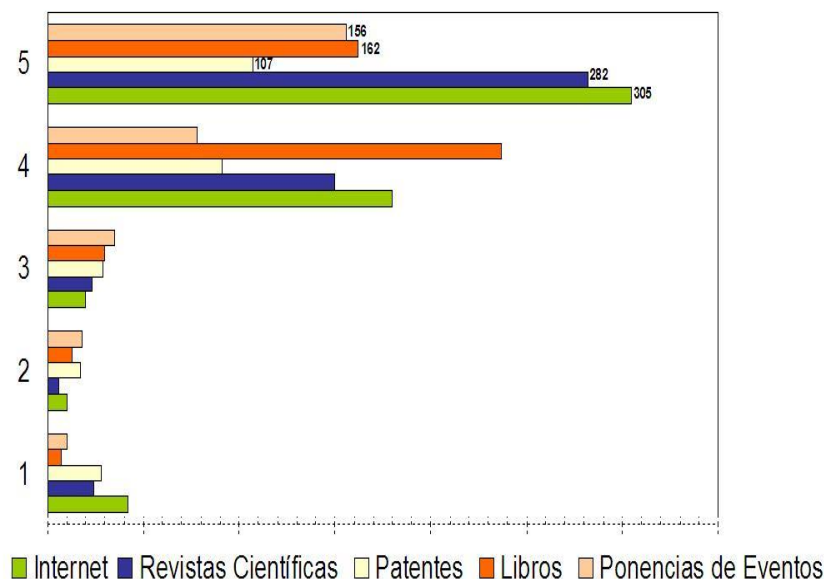
Nivel de apoyo y asesoría recibe por parte del especialista en patentes de su centro

Gráfica 11: Nivel de apoyo de los especialistas y responsables en la actividad de patentes
Fuente: Elaborado por la autora utilizando el software SPSS.

Anexo III.14: Gráficos de barra sobre la importancia y usos de las patentes.

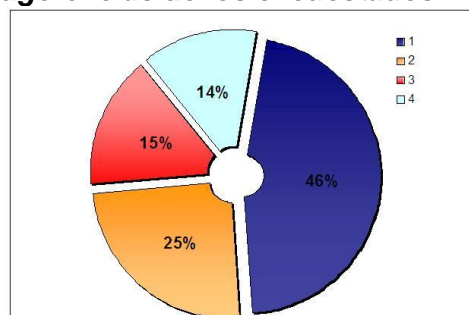


Gráfica 12: Principales motivaciones para consultar la información de patentes.
Fuente: Elaborado por la autora utilizando el software SPSS.



Gráfica 13: Recursos que son utilizados para obtener información relevante para la investigación.
Fuente: Elaborado por la autora utilizando el software SPSS.

Anexo III.15: Principales sugerencias de los encuestados

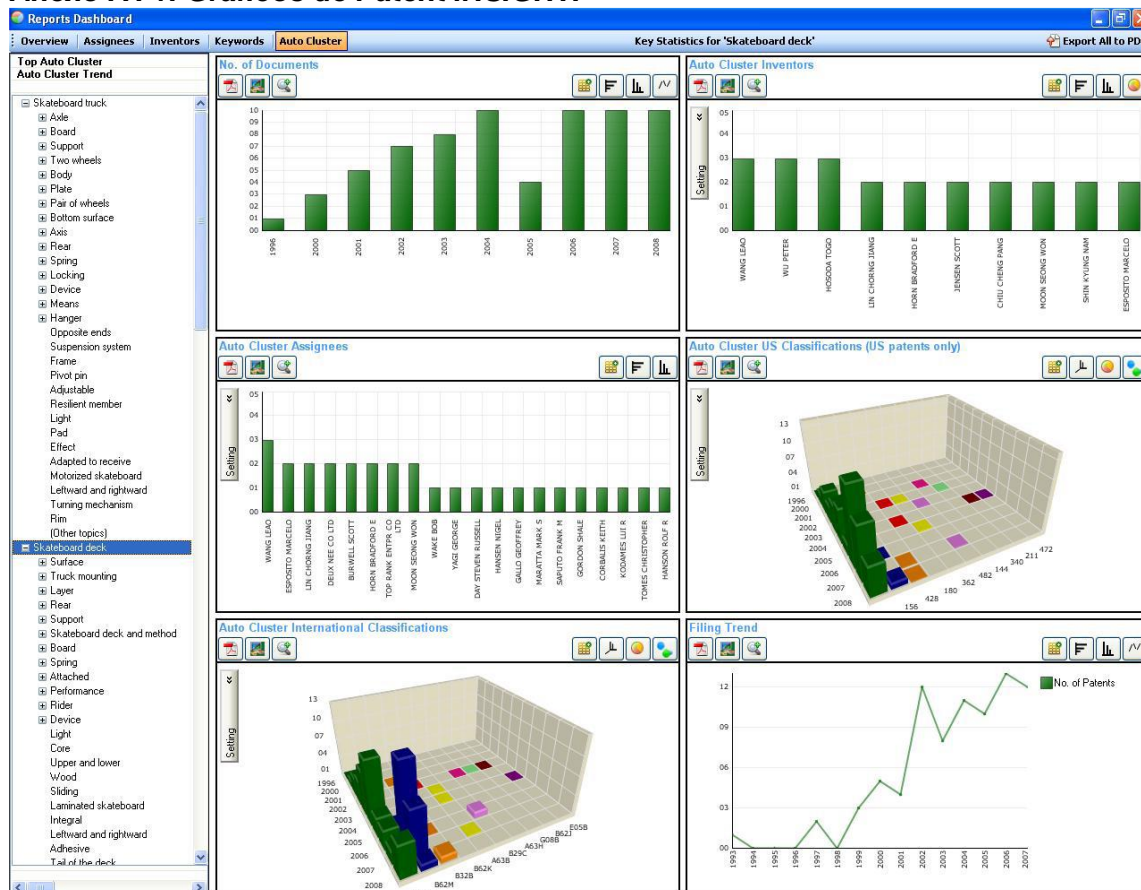


Gráfica 17: Principales sugerencias de los encuestados.
Fuente: Elaborado por la autora utilizando el software SPSS.

Leyenda:

1. Desarrollar talleres, cursos y diferentes acciones de capacitación en diferentes organismos encaminados a elevar el nivel de conocimiento del uso de patentes.
2. Elaborar metodologías, políticas, normas de procedimiento, etc. para saber utilizar adecuadamente esta información.
3. Facilitar el acceso de la información de patentes en los centros de gestión de la información y en las diversas organizaciones.
4. Distribuir, desarrollar, comprar sistemas automatizados para procesar la información de patentes para poder usar sus datos en los diferentes estudios.

Anexo IV. 1: Gráficos de Patent iNSIGHT.



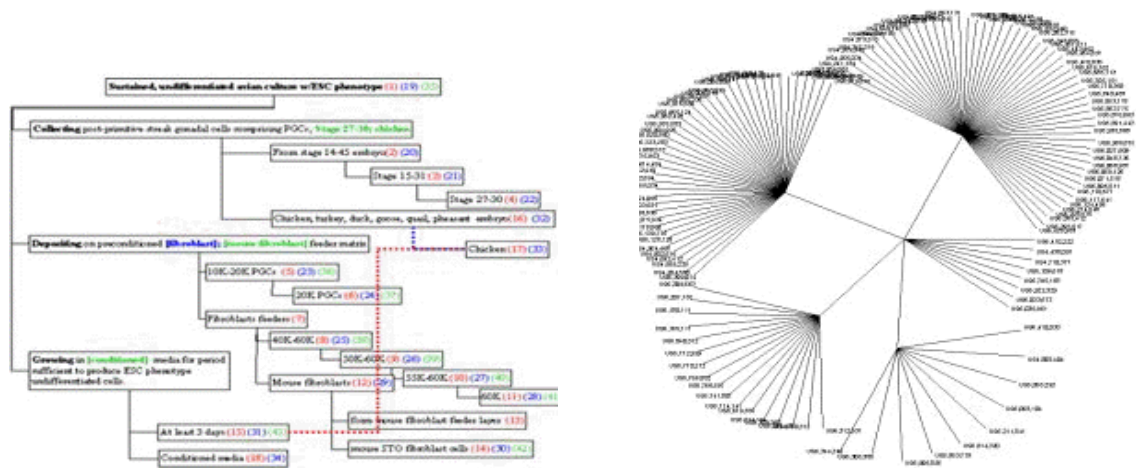
Fuente: Patent iNSIGHT Pro™

Anexo IV.2: Interfaz de Patent Dashboard



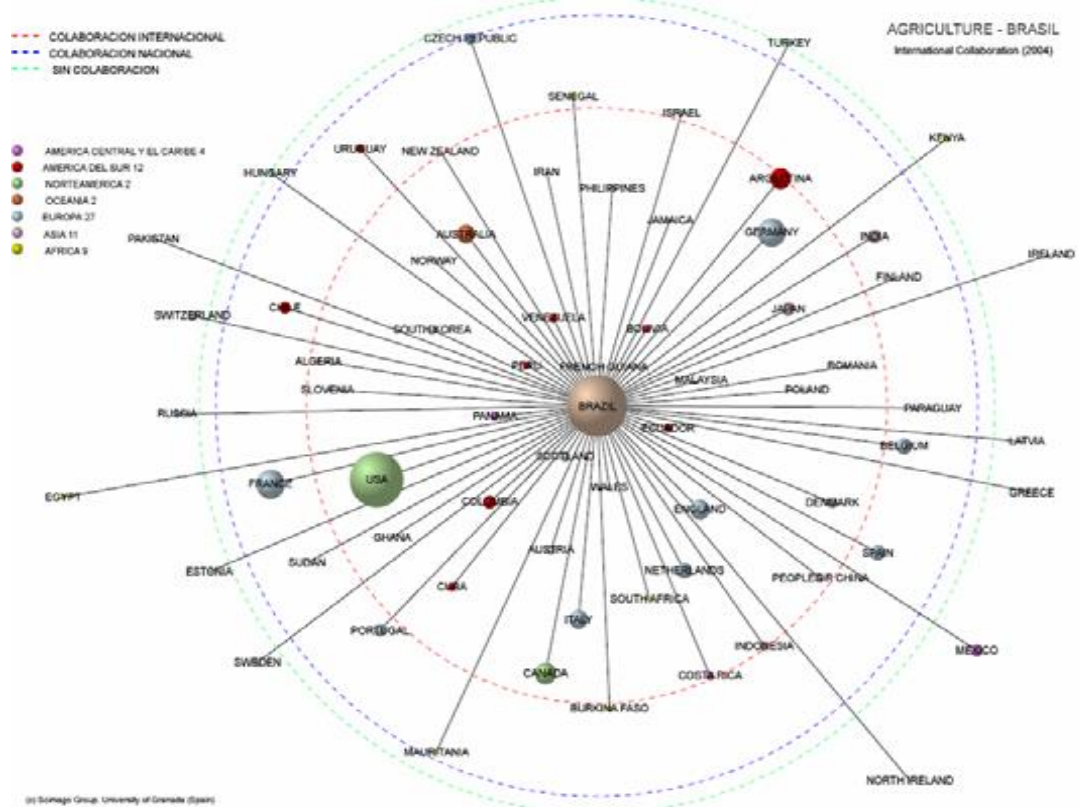
Fuente: Patent Dashboard

Anexo IV.3: Muestra dos de sus formas de visualización: Patent matrix diagram (izquierda) y Spore diagram (derecha)



Fuente: Software Spore.inc

Anexo IV.4. Mapa de Colaboración entre países



Fuente: Grupo Scimago

Anexo IV.5. Registro Software proINTEC



CENDA

Centro Nacional de Derecho de Autor

Registro 718-2008

CERTIFICACION DE DEPÓSITO LEGAL FACULTATIVO DE OBRAS PROTEGIDAS

La que suscribe Lic.Gretel Villafranca De Tejada, Especialista del Registro de Obras del Centro Nacional de Derecho de Autor, **CENDA** deja constancia de que, previa comprobación, ha sido admitida en el área de depósito legal de esta Institución la obra, protegida por la legislación vigente de Derecho de Autor en la República de Cuba cuyos pormenores se describen a continuación:

Título: Software proINTEC.

Autor (a)/(es): Maidelyn Díaz Pérez; Raudel Giráldez Reyes; Dayron Armas Peñas.

Titular: Universidad de Pinar del Río.

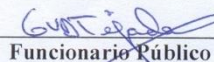
Tipo de Obra: Software.

Características: La obra es un sistema diseñado para que permita la descarga automatizada y gestión integral de las patentes a texto completo, desde bases de datos internacionales. Incluyendo su representación y visualización en forma de mapas tecnológicos para su análisis y toma de decisiones. Teniendo como resultado una herramienta confiable al no migrar en ninguna de sus fases a otros sistemas y procesar la información de forma íntegra. Utiliza herramientas informáticas novedosas y de última generación, tales como Posgree como gestor de base de datos, PHP en la programación y Apache como servidor web. Avaladas por su amplio uso en aplicaciones comerciales de gran cobertura y por su capacidad para manejar grandes volúmenes de datos. Además de que su diseño está concebido para que sea un sistema modular, permitiendo una alta escalabilidad.

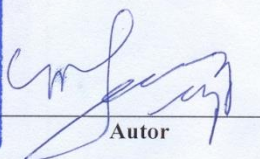
Constituye un software para el tratamiento inteligente de datos procedentes de bases de datos de patentes para la descarga, procesamiento, análisis y visualización de información tecnológica en forma de mapas de conocimiento.

El presente documento otorga la fe pública del acto de creación. La existencia y la titularidad originaria en esta fecha de la obra descrita, sólo constituiría prueba de primera vista ante cualquier litigio respecto a la autoría y explotación de la misma.

Dado en La Habana, a los 7 días del mes de marzo de 2008.


Funcionario Público




Autor

Calle 15 N° 604 e/ B y C, Vedado, Apartado Postal 4133, Zona 4, Ciudad de La Habana, Cuba.
Teléfono: (53-7) 832 3571 – 73 Fax: (53-7) 66 2030 E-mail: cenda@cubane.cult.cu
<http://www.cenda.cu>

Anexo IV.6. Premio Academia de Ciencias de Cuba 2007



Anexo IV.7. Premio Provincial de la Academia de Ciencias de Cuba 2009



Anexo IV.8. Premio Fórum Provincial de Ciencia y Técnica 2008

LA COMISIÓN PROVINCIAL DEL FORUM

Reconocimiento

A LA PONENCIA: *Software para el Tratamiento*

Inteligente de Bases de Datos de Patentes.

DE: *Madelyn Díaz Pérez*
LA QUE OBTUVO LA CATEGORÍA DE

RELEVANTE



*"Este esfuerzo de la Ciencia y la Técnica
requiere de una premisa política,
que es la voluntad de luchar y vencer..."*

Dado en Pinar del Río, 22 de Noviembre de 2008
*Año 50 de la Revolución



Anexo IV.9. Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología y Género



VII Congreso Iberoamericano de
Ciencia, Tecnología y Género

CERTIFICADO

A:
Maídelyn Díaz Pérez

como:
PONENTE

**"La presencia de la mujer en las patentes de
Cuba con Mayor Visibilidad Internacional"**

DraC. Lilliam Álvarez Díaz
Presidenta del Comité Organizador

Dra. Eulalia Pérez Sedeño
Presidenta del Comité Científico

Anexo IV.10. Congreso Internacional de Información (INFO 2008)



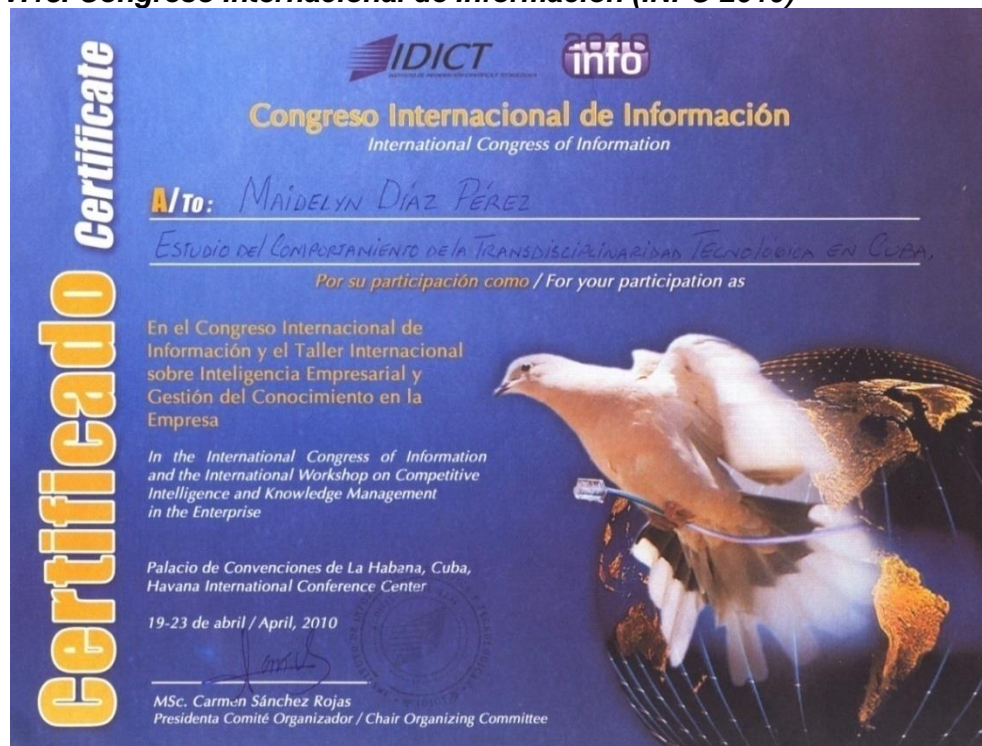
Anexo IV.11. Simposio Internacional 2007



Anexo IV.12. Congreso Internacional de Información (INFO 2008)



Anexo IV.13. Congreso Internacional de Información (INFO 2010)



Anexo IV.14. Aval Metodólogo de Informatización



UNIVERSIDAD DE PINAR DEL RÍO “HERMANOS SAÍZ MONSTES DE OCA”

AVAL DE APLICACIÓN

Avalo como **Metodólogo de Informatización** de la **Universidad de Pinar del Río**, el **“Software proINTEC para el Tratamiento Inteligente de Datos Procedentes de Bases de Datos de Patentes”** de los autores: **MSc. Maidelyn Díaz Pérez, Ing. Raudel Giraldes Reyes e Ing. Dayron Armas Peñas**, según los siguientes criterios:

Es un software *ad hoc* que integra todas las etapas necesarias para el análisis de la información proveniente de bases de datos de patentes. Desarrollada con el lenguaje scrit PHP, tanto en las páginas Web que integran los sitios que muestra el sistema como en los demás programas independientes que forman parte del sistema y que no son páginas Web.

Emplea herramientas informáticas novedosas. Utiliza como gestor de base de datos el sistema postgresQL y Apache como servidor Web. Herramientas avaladas por su amplio uso en aplicaciones comerciales de gran cobertura y por su capacidad para manejar grandes volúmenes de datos.

Todas las herramientas informáticas utilizadas pertenecen a la corriente de software libre y pueden ser usadas de forma gratuita. Cumpliendo de esta forma con las nuevas exigencias del país respecto al desarrollo de aplicaciones open source.

Cumple con estándares internacionales de calidad. Y es importante destacar que dicho software esta registrado en Centro Nacional de Derecho de Autor.

La aplicación fue desarrollada según la ingeniería del software diseñada a partir de las necesidades y requerimientos del cliente.

Y su diseño esta concebido para que sea un sistema modular, permitiendo una alta escalabilidad.

Argumentos que permiten avalar esta aplicación informática como una herramienta potente y eficaz desde el punto de vista informático. Capaz de lograr con éxitos los objetivos por lo cual ha sido diseñada.

José Raúl Vento
Metodólogo de Informatización
Universidad de Pinar del Río



Anexo IV.15. Aval Director Centro de Estudios Forestales



UNIVERSIDAD DE PINAR DEL RÍO
"HERMANOS SAÍZ MONTES DE OCA"

CENTRO DE ESTUDIOS FORESTALES
Teléfono: 53 – 048 – 779363

Pinar del Río, 9 de julio del 2008.

AVAL

El software proINTEC para el Tratamiento Inteligente de Datos Procedentes de Bases de Datos de Patentes, de los autores: MSc. Maidelyn Díaz Pérez, Ing. Raudel Giraldes Reyes e Ing. Dayron Armas Peñas, se ha constituido en una importante herramienta de búsqueda para el desarrollo de importantes proyectos que responden a las líneas de investigación del Centro de Estudios Forestales (CEF). Estos proyectos han estado relacionados fundamentalmente con la tecnología de la madera y como resultados finales de los mismos se han elaborado tesis de maestría y de doctorado, publicaciones científicas y se han presentado patentes. Todos estos resultados han contribuido al cumplimiento de los objetivos del CEF en el área de ciencia y técnica.

El software facilita el trabajo de los investigadores, reduciendo considerablemente el tiempo necesario para las búsquedas correspondientes.


Dr.C. Marcos Pedro Ramos Rodríguez

Director

Centro de Estudios Forestales

Universidad de Pinar del Río



Anexo IV.16. Aval CITMA

**DIRECCIÓN PROVINCIAL DEL CITMA
PINAR DEL RÍO**

CENTRO DE INFORMACIÓN Y GESTIÓN TECNOLÓGICA (CIGET)

AVAL DE USUARIO

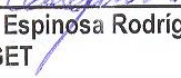
Avalo el Software proINTEC para el Tratamiento Inteligente de Datos Procedentes de Bases de Datos de Patentes de: MSc. Maidelyn Díaz Pérez, Ing. Raudel Giráldez e Ing. Dayron Armas, por ser la primera herramienta informática desarrollada en la provincia de Pinar del Río para ofrecer servicios de información de patentes tanto para la academia como para la investigación y la empresa. Estableciéndose como un instrumento informático de incalculable valor a la hora de ofrecer servicios de información personalizados y de alto valor agregado a la información, que requieren y precisan nuestros usuarios.

Este software ha automatizado todos los procesos de tratamiento de la información de patentes desde la descarga hasta la visualización y representación de la información. Mostrando los resultados tanto en reportes, gráficos o mapas tecnológicos. Propiciando un estudio y análisis profundo, de los datos publicados en las patentes para la toma oportuna de decisiones tecnológicas.

proINTEC constituye la primer y única herramienta informática en nuestra provincia que permite tanto el análisis de la información de patentes; como la oferta de nuevos servicios tecnológicos personalizados para la comunidad investigadora y empresarial de Pinar del Río.

Los presentes criterios, más los amplios servicios realizados durante los últimos meses permiten avalar el presente software como una de las aplicaciones informáticas más relevantes en el área de la Bibliotecología y la Ciencia de la Información en la provincia.

Dado en el mes de Septiembre del año 2008


Margarita Espinosa Rodríguez
OCPI- CIGET
CITMA
Pinar del Río

CIGET
PINAR DEL RÍO
DIRECCIÓN

Anexo IV.17. Aval Decano de la Facultad de Forestal y Agronomía



UNIVERSIDAD DE PINAR DEL RÍO
"HERMANOS SAÍZ MONSTES DE OCA"

CONSEJO CIENTÍFICO DE LA FACULTAD DE FORESTAL Y AGRONOMÍA

AVAL DE APLICACIÓN

El **"Software proINTEC para el Tratamiento Inteligente de Datos Procedentes de Bases de Datos de Patentes"** de los autores: **MSc. Maidelyn Díaz Pérez, Ing. Raudel Giradles Reyes e Ing. Dayron Armas Peñas**, es avalado en comisión por el **MSc. Jorge Luis Cúe, Decano de la Facultad de Forestal y Agronomía, y Presidente de su Consejo Científico**, por los siguientes argumentos:

La implementación y uso del **Software proINTEC** por diferentes profesores e investigadores de la facultad en diferentes proyectos de investigación que aquí se ejecutan, contribuye de forma significativa a elevar la calidad, pertinencia y relevancia en las investigaciones que se desarrollan. Incidiendo los resultados de su uso y aplicación como complemento de las investigaciones, en el incremento de indicadores importantes a nivel de centro, incidiendo en diferentes Áreas de Resultados Claves de la Universidad.

El uso de esta herramienta de software en las diferentes etapas del ciclo de vida de las investigaciones que la facultad emprende, permite apoyar con criterios de corte científico y tecnológico los análisis e interpretaciones de los proyectos investigativos que se desarrollan. Tributando sus resultados en el incremento de:

- Artículos Científicos publicados en Revistas Nacionales e Internacionales.
- Solicitudes de Registros de Patentes ante la Oficina Cubana de la Propiedad Intelectual (OCPI).
- Proyectos de Investigación dentro de Programas Nacionales y Territoriales.
- Obtención de Grados Científicos de Master y Doctor.
- Nuevos Temas de Investigación a investigadores y estudiantes de la Carrera de Forestal, de novedad e impacto nacional e internacional.
- Participación en eventos nacionales e internacionales de corte Forestal.

Todo lo cuál permite avalar este software como una herramienta de trabajo eficaz durante el curso de una investigación de corte tecnológico. Incidiendo de forma muy favorable en el desarrollo de las investigaciones y, en especial, en lograr avanzar de forma precisa hacia los objetivos propuestos. Ya que la aplicación informática **proINTEC** utiliza una amplia batería de indicadores capaces de medir la información y el conocimiento más importante disponible en los documentos de patentes. Instituyéndose este software como un instrumento de trabajo esencial en las investigaciones tecnológicas desarrolladas en la Academia.


MSc. Jorge Luis Cúe
Decano de la Facultad de Forestal y Agronomía
Presidente del Consejo Científico de la Facultad de Forestal y Agronomía
Universidad de Pinar del Río

Anexo IV.18. Aval Vicerrectoría de Investigación y Postgrado



UNIVERSIDAD DE PINAR DEL RIO
"HERMANOS SAIZ MONTES DE OCA"
VICERRECTORIA DE INVESTIGACIONES Y POSTGRADO
Martí 270. Pinar del Río. 20100. CUBA
Telf. (48) 755459
www.upr.edu.cu

**Aval al trabajo titulado: "Software proINTEC para el Tratamiento Inteligente de Datos
Procedentes de Bases de Datos de Patentes" de los autores: MSc. Maidelyn Díaz Pérez, Ing. Raudel
Giraldes Reyes e Ing. Dayron Armas Peñas.**

Este es un software diseñado para que de forma automatizada descargue, normalice, procese y visualice, información procedente de bases de datos de patentes, para su análisis e interpretación por parte de los especialistas. Es importante mencionar que es el único software desarrollado en el país que realiza de forma íntegra todas las etapas de gestión de la información, sin necesidad de salir del sistema ni usar otras herramientas como soporte dentro del proceso, constituyendo un significativo aporte en términos informáticos, si consideramos además el precio de este tipo de software en el mercado internacional. Además es un apreciable instrumento para el desarrollo de investigaciones de corte tecnológico. La utilización de esta herramienta informática para apoyar y conducir la investigación en sus diferentes etapas, contribuye al éxito de la investigación porque guía al investigador en función de los resultados de los diferentes análisis e indicadores patentométricos que se empleen en función de los objetivos de la investigación.

Emplea herramientas informáticas novedosas que pertenecen a la corriente de software libre, avaladas por su gran cobertura informacional y por su capacidad para procesar grandes volúmenes de datos, cumpliendo de esta forma con las nuevas exigencias del país respecto al desarrollo del software libre. Su diseño está concebido para que sea un sistema modular, permitiendo una alta estabilidad.

Otro aspecto importante a mencionar es que dicho software está registrado en Centro Nacional de Derecho de Autor con el número de registro 718-2008.

El software está a disposición de los profesores de la Universidad de Pinar del Río en la intranet y por esta vía también a la disposición de todos los profesores de las universidades del sistema MES a través de la intranet desde hace más de un año y existe conocimiento de que se han realizado más 300 consultas.

Maricela González Pérez
Vicerrectora de Investigaciones y Postgrados
Universidad de Pinar del Río



Anexo IV.19: Comparación entre Algoritmos de Reducción de la Dimensión

Unidad de Análisis	Algoritmos de Reducción de la Dimensión		
	PFNETs	MDS	SOM
Elementos a Representar	Puede manejar más elementos en sus representaciones que MDS/SOM, etc. Además de mostrar los elementos comunes como vecindades, los relaciona mediante enlaces mostrando sus relaciones.	Maneja menos elementos en sus representaciones que PFNETs. Y sólo puede mostrar los elementos similares como vecindades en el espacio, no representando relaciones.	Maneja menos elementos en sus representaciones que PFNETs. Y sólo puede mostrar los elementos similares como vecindades en el espacio, no representando relaciones.
Interpretación	La interpretación de los gráficos recae sobre los enlaces que conectan los distintos elementos que componen el gráfico.	La interpretación de los gráficos recae solamente en las posiciones relativas de cada una de las dimensiones.	La interpretación de los gráficos recae solamente en las posiciones relativas de cada una de las dimensiones.
Visualización	Supera al MDS y al SOM en la forma de presentar la información y en la generación de mapas en tiempo real.	El PFNETs supera a MDS en la forma de presentar la información.	Aunque el SOM y PFNETs son técnicas complementarias, el PFNETs lo supera en la forma de presentar la información.

Fuente: Elaboración propia. Tomado de la revisión de (Vargas, 2005)

Anexo IV.20: Buscador de Patentes

Query [Avada]

Buscar [Restablecer]

Examples:
tft/(tennis and (racquet or racket))
inf/1/8/2002 and motorcycle
inf/january-july

Código del Campo	Nombre del Campo	Código del Campo	Nombre del Campo
PN	Patent Number	IN	Inventor Name
ISO	Issue Date	IC	Inventor City
ITL	Title	IS	Inventor State
ABST	Abstract	ICN	Inventor Country
ACLM	Claims	LRIP	Assignee or Agent
SPIC	Description/Specification	AN	Assignee Name
CCL	Current US Classification	AC	Assignee City
ICL	International Classification	AS	Assignee State
APN	Application Serial Number	ACN	Assignee Country
APD	Application Date	EXP	Primary Examiner
DARN	Parent Case Information	EVA	Examiner Examiner
RLAP	Related US App. Data	REP	Referenced By
REIS	Release Date	PREP	Foreign References
REIE	Release Priority	OREP	Other References
PCT	PCT Information	GOVT	Government Interest
APT	Application Type		

Grupo de Gestión de Información (c)2008 Universidad de Pinar del Río.
Dirección de Contacto: mail@proINTEC.edu.cu

Fuente: Software proINTEC

Anexo IV.21: Selección de Indicadores

Canadian Office Industrial Property Digital Library
sist.PROspectivo de Información TECnológica

Bienvenido a **PROINTEC** Raudel Giraldez Reyes, [Salir](#)

PROINTEC v2.0

[Buscador USPTO Concedidas](#)

[Buscador USPTO Solicitadas](#)

[Mis Búsquedas](#)

[Descargar mis Búsquedas](#)

[Análisis Patentométr. \(USPTO\)](#)

[Análisis Patentométr. \(Cuba\)](#)

[Solicitudes en Ejecución](#)

[Control de Expl. \(Usuarios\)](#)

[Control de Expl. \(Solicitudes\)](#)

Nombre	Fecha Terminada	Usuario	Grupo1	Grupo2	Grupo3	Grupo4	Grupo5	Grupo6	Grupo7	Grupo8
Assignee Microsoft	13-January-2008	Cluster	Ira G	Ira G	Ira G	Ira G	Ira G	Ira G	Ira G	Ira G
Global USPTO_Concedidas	15-June-2007	Cluster	Ira G	Ira G	Ira G	Ira G	Ira G	Ira G	Ira G	Ira G
Global USPTO_Solicitadas	13-January-2008	Cluster	Ira G	Ira G	Ira G	Ira G	Ira G	Ira G	Ira G	Ira G
Rotenone	7-July-2008	Cluster	Ira G	Ira G	Ira G	Ira G	Ira G	Ira G	Ira G	Ira G
Vacuna Meningitis	7-May-2009	Cluster	Ira G	Ira G	Ira G	Ira G	Ira G	Ira G	Ira G	Ira G

Indicadores por Grupo

Grupo1	Grupo2	Grupo3	Grupo4	Grupo5	Grupo6	Grupo7	Grupo8
Cant. de Pat. X Año.	Inv. X año.	CIP[Seccion] x Ciudad del Inv x Año	CIP[seccion] x Inv x Tit x Año	Inventores Conjuntos.	Titulares Conjuntos X CIP [Seccion].	Familia de Patentes (completa).	Titulares Cositados
Cant. de Pat. X CIP [Seccion].	Tit. X año.	CIP[Clase] x Ciudad del Inv x Año	CIP[Clase] x Inv x Tit x Año	Titulares Conjuntos.	Titulares Conjuntos X CIP [Clase].		Inventores Cositados
Cant. de Pat. X CIP [Clase].	Inv X CIP [seccion]	CIP[Subclase] x Ciudad del Inv x Año	CIP[Subclase] x Inv x Tit x Año	CIP[Seccion] Conjuntos.	Titulares Conjuntos X CIP [Subclase].		
Cant. de Pat. X CIP [SubClase].	Tit X CIP [seccion]	CIP[Seccion] x Ciudad del Tit x Año		CIP[Clase] Conjuntas.	Inventores Conjuntos X CIP [Seccion].		
Cant. de Pat. X Ciudad. del Inv.	Inv X CIP [Clase]	CIP[Clase] x Ciudad del Tit x Año		CIP[SubClase] Conjuntas.	Inventores Conjuntos X CIP [Clase].		
Cant. de Pat. X Ciudad. del Tit.	Tit X CIP [Clase]	CIP[Subclase] x Ciudad del Tit x Año		Pais[Tit] Conjuntos.	Inventores Conjuntos X CIP [Subclase].		
Cant. de Pat. X Pais. del Inv.	Inv X CIP [SubClase]			Pais[Inv] Conjuntos.	CIP[Seccion] Conjunta X Año.		

Fuente: Software proINTEC

Anexo IV.22: Grupo 1 de Indicadores

Industrial Property Digital Library
sist.PROspectivo de Información TECnológica

Bienvenido a **PROINTEC** Maidelyn Díaz Pérez, [Salir](#)

PROINTEC v2.0

[Buscador USPTO Concedidas](#)

[Buscador USPTO Solicitadas](#)

[Mis Búsquedas](#)

[Descargar mis Búsquedas](#)

[Mis Preferencias](#)

[Análisis Patentométr. \(USPTO\)](#)

[Análisis Patentométr. \(Cuba\)](#)

[Introducir referencias \(Cuba\)](#)

[Solicitudes en Ejecución](#)

[Control de Expl. \(Usuarios\)](#)

[Control de Expl. \(Solicitudes\)](#)

[Control de Usuarios](#)

Grafica la donde el Sea de No Sea de

la clasificación sea:

Sección: Clase: SubClase: Grupo: Subgrupo:

Entre las fechas - Mostrar resultados mayores que Ordenados Tipo

☐ Usar solo las patentes del cowork

Grafica la donde el país sea

Entre las fechas -

Grupo de Gestión de Información. (c)2008 Universidad de Pinar del Río.
Dirección de Contacto: maidelyn@ict.upr.edu.cu **PROINTEC**

Fuente: Software proINTEC

Anexo IV.23: Co word (Indicador 5)

Mis Preferencias
[Análisis Patentomét.\(USPTO\)](#)
[Análisis Patentomét.\(Cuba\)](#)
[Introducir referencias \(Cuba\)](#)

Solicitudes en Ejecución
[Control de Expl. \(Usuarios\)](#)
[Control de Expl. \(Solicitudes\)](#)
[Control de Usuarios](#)

Palabras Conjuntas. Opciones

Grafica con: ☒ Titulo (Title)
☐ Resumen (Abstract)
☐ Aporte (Claim)
☐ CIP

donde el: Sea de:

Entre las fechas: 1997-01-01 - 2008-12-31

Mostrar resultados mayores que: 2

Con una cercanía de: 1

Tipo: Principal

Solo Palabras:

Pathfinder: Caminos Máximos

☐ Usar patentes del indicador 5

[Siguiente](#)

Grupo de Gestión de Información, (c)2008 Universidad de Pinar del Río. **PROINTEC**
Dirección de Contacto: maidelyn@ict.upr.edu.cu

Fuente: Software proINTEC

Anexo IV.24: Lista de palabras co ocurrentes para normalizar

PROINTEC v2.4

[Buscador USPTO Concedidas](#)
[Buscador USPTO Solicitadas](#)

Mis Búsquedas
[Descargar mis Búsquedas](#)

Mis Preferencias
[Análisis Patentomét.\(USPTO\)](#)
[Análisis Patentomét.\(Cuba\)](#)
[Introducir referencias \(Cuba\)](#)

Solicitudes en Ejecución
[Control de Expl. \(Usuarios\)](#)
[Control de Expl. \(Solicitudes\)](#)
[Control de Usuarios](#)

sist.PROspectivo de INformación TECnológica

Bienvenido a **PROINTEC** Maidelyn Díaz Pérez, [Salir](#)

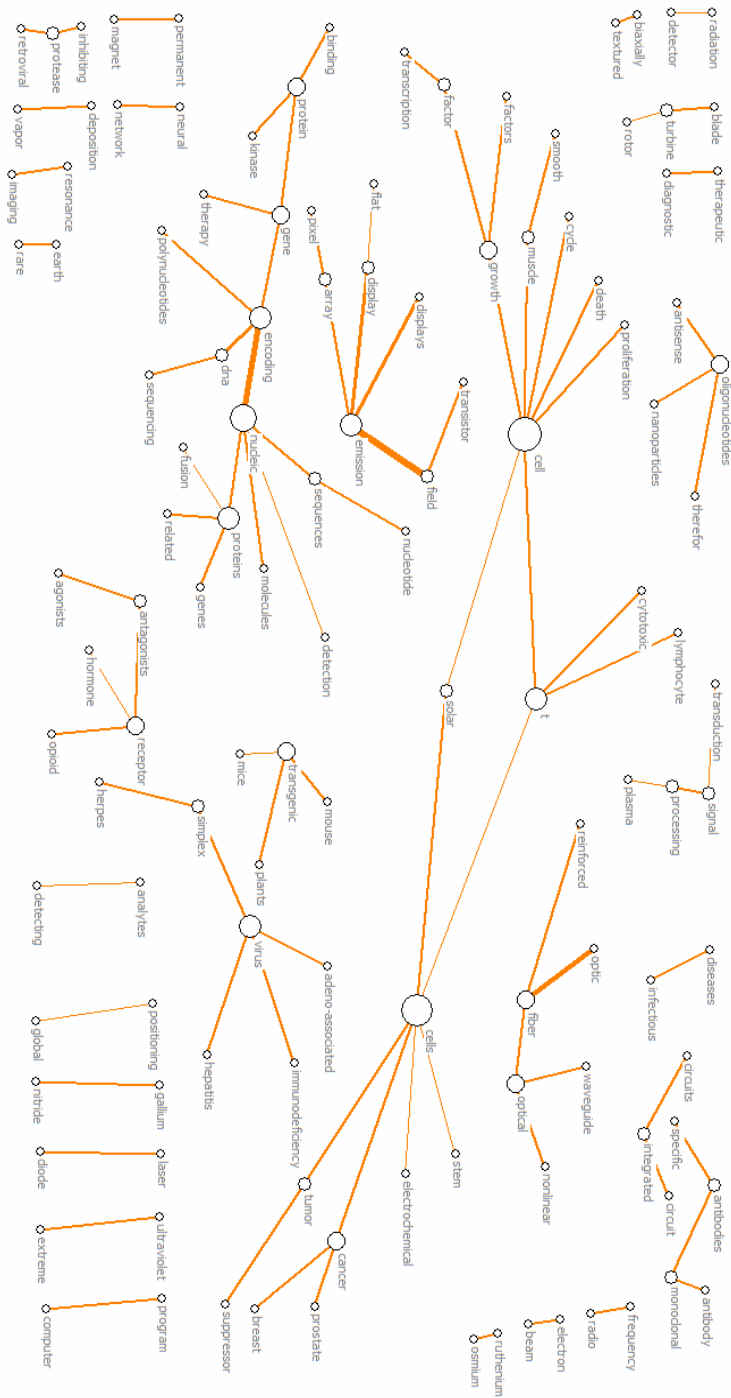
Total de palabras: 119

[Graficar](#) [Normalizar](#)

Índice	Palabra 1	Palabra 2	Cantidad
1	obtención_Borrar	procedimiento_Borrar	124
2	acuosa_Borrar	obtención_Borrar	18
3	procedimiento_Borrar	producto_Borrar	17
4	actividad_Borrar	obtención_Borrar	14
5	baritina_Borrar	obtención_Borrar	12
6	método_Borrar	obtención_Borrar	10
7	cultivo_Borrar	medio_Borrar	9
8	azúcar_Borrar	caña_Borrar	8
9	caña_Borrar	procedimiento_Borrar	8
10	procedimiento_Borrar	tratamiento_Borrar	8
11	procedimiento_Borrar	vegetal_Borrar	8
12	actividad_Borrar	procedimiento_Borrar	7
13	anticuerpos_Borrar	monoclonales_Borrar	7
14	baritina_Borrar	procedimiento_Borrar	7
15	licor_Borrar	procedimiento_Borrar	7
16	licor_Borrar	producto_Borrar	7
17	acuosa_Borrar	producto_Borrar	6
18	azúcar_Borrar	caña_Borrar	6
19	bario_Borrar	baritina_Borrar	6
20	lateríticos_Borrar	minerales_Borrar	6
21	lateríticos_Borrar	ácida_Borrar	6
22	licor_Borrar	obtención_Borrar	6
23	minerales_Borrar	ácida_Borrar	6

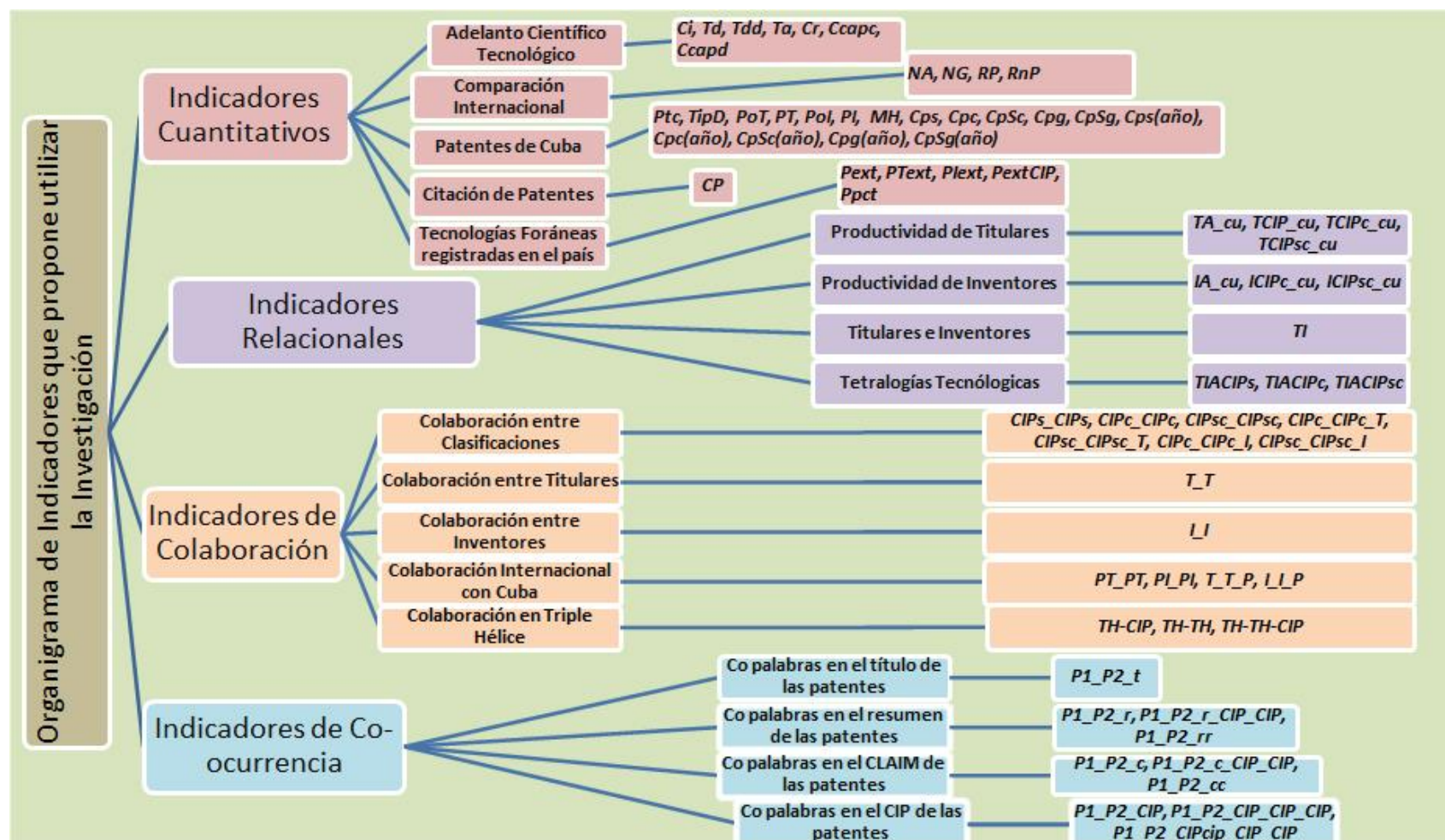
Fuente: Software proINTEC

Anexo IV.25: Palabras Conjuntas (Giráldez, R. y Díaz-Pérez, M., 2010)

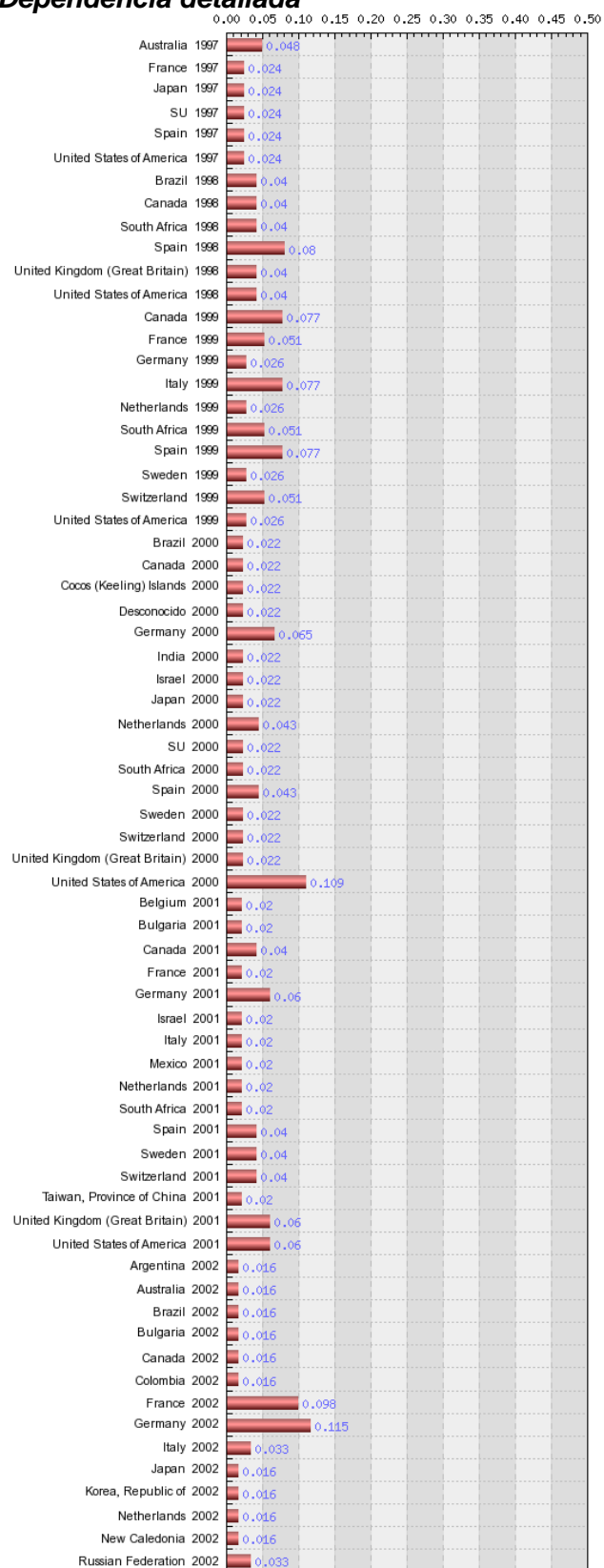


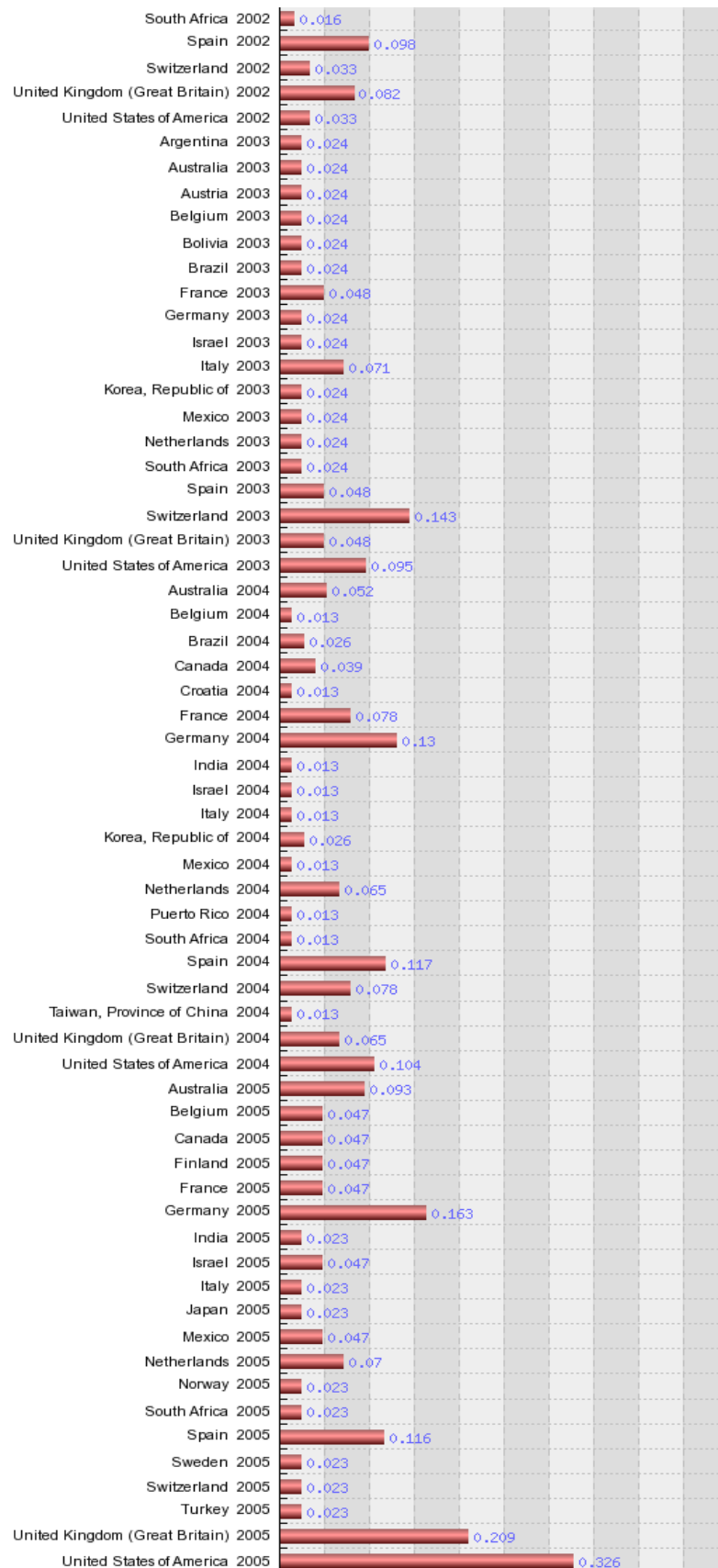
Fuente: Software proINTEC

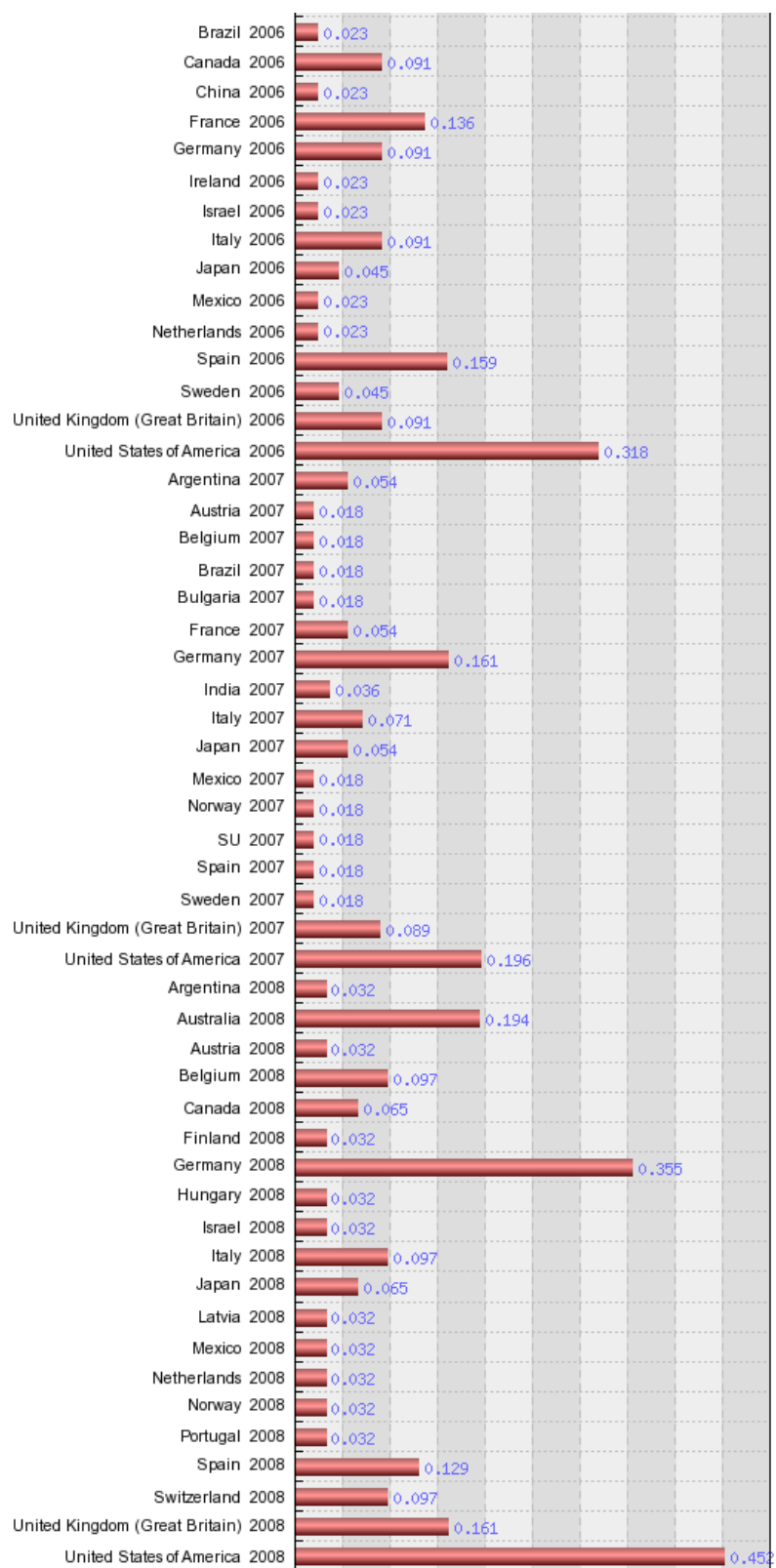
Anexo V.1: Organigrama de Indicadores que propone Investigación.



Anexo VI.1: Tasa de Dependencia detallada







Fuente: Software proINTEC

Anexo VI.2: Patentes por Titulares de Cuba

1. Centro De Ingeniería Genética Y Biotecnología (43 patentes)
2. Centro Nacional De Investigaciones Científicas (36 patentes)
3. Universidad De La Habana(24 patentes)
4. Centro De Inmunología Molecular (20 patentes)
5. Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría(18 patentes)
6. Universidad Central Marta Abreu De Las Villas(16 patentes)
7. Universidad De Oriente(15 patentes)
8. Instituto Cubano De Investigaciones De Los Derivados De La Caña De Azúcar(13 patentes)
9. Universidad De Camagüey(12 patentes)
10. Centro Nacional De Biopreparados(11 patentes)
11. Centro De Inmunoensayo (10 patentes)
12. Centro De Investigación Y Desarrollo Técnico Del Minint(10 patentes)
13. Centro De Química Farmacéutica (10 patentes)
14. Universidad De Cienfuegos Carlos Rafael Rodríguez (9 patentes)
15. Instituto De Materiales Y Reactivos Para La Electrónica De La Univ De La Habana (9 patentes)
16. Centro De Investigaciones Para La Industria Minero Metalúrgica(9 patentes)
17. Centro Nacional De Sanidad Agropecuaria(9 patentes)
18. Centro De Mecanización Agropecuaria De La Universidad Agraria De La Habana (9 patentes)
19. Centro De Investigaciones Químicas(8 patentes)
20. Unión De Investigación-producción De La Celulosa Del Bagazo De La Caña De Azúcar Cuba -9 (7 patentes)
21. Centro De Investigaciones Del Petróleo(6 patentes)
22. Centro De Bioplant. Universidad De Ciego De Ávila(6 patentes)
23. Empresa De Fertilizantes Nitrogenados De Cienfuegos(6 patentes)
24. Universidad De Pinar Del Río(5 patentes)
25. Instituto Cubano De Investigaciones Azucareras(5 patentes)
26. Universidad De Matanzas Camilo Cienfuegos(5 patentes)
27. Instituto Nacional De Ciencias Agrícolas(5 patentes)
28. Instituto De Farmacia Y Alimentos(5 patentes)
29. Instituto Central De Investigación Digital(5 patentes)
30. Instituto De Ciencia Animal (4 patentes)
31. Instituto Superior De Ciencias Y Tecnología Nuclear(4 patentes)
32. Centro De Investigaciones De La Laterita(4 patentes)
33. Ministerio De La Construcción(4 patentes)
34. Centro De Investigación Y Desarrollo De Medicamentos(3 patentes)
35. Instituto De Medicina Tropical Pedro Kourí(3 patentes)
36. Centro De Desarrollo De La Maquinaria Agrícola(3 patentes)
37. Centro De Estudios Aplicados Al Desarrollo De La Energía Nuclear(3 patentes)
38. Centro De Histoterapia Placentaria, Planta(3 patentes)
39. Centro Nacional De Electromagnetismo Aplicado, Universidad De Oriente(3 patentes)
40. Universidad De Granma(3 patentes)
41. Universidad De Holguín Oscar Lucero Moya(3 patentes)
42. Instituto De Investigaciones Agropecuarias Jorge Dimitrov(3 patentes)
43. Empresa De Laboratorios Biológicos Y Farmacéuticos. (labiofam(3 patentes)
44. Centro De Bioactivos Químicos De Univ. Central De Las Villas (2 patentes)
45. Córdova Siveiro, Eleuterio Eugenio(2 patentes)
46. Ministerio De La Industria Sidero- Mecánica(2 patentes)
47. Ministerio De Salud Pública(2 patentes)
48. Ministerio De La Industria Azucarera (2 patentes)
49. Complejo Científico Ortopédico Internacional Frank País(2 patentes)
50. Centro De Biofísica Médica(2 patentes)
51. Centro De Estudios De Biotecnología Industrial, Universidad De Oriente(2 patentes)
52. Centro De Estudios Aplicados Al Desarrollo Nuclear(2 patentes)
53. Instituto De Investigaciones Del Transporte(2 patentes)
54. Instituto De Investigaciones De Sanidad Vegetal(2 patentes)
55. López Chávez, Ovadys(2 patentes)
56. Laboratorios Dalmer S.a(2 patentes)
57. Facultad De Química De La Universidad De La Habana(2 patentes)
58. Centro De Investigación Y Desarrollo De La Marina De Guerra Revolucionaria(2 patentes)
59. Empresa De Diseño Mecánico Del Minaz(2 patentes)
60. Unión Geólogo Minera(2 patentes)
61. Instituto De Refrigeración Y Climatización(2 patentes)
62. Instituto De Investigaciones Para La Industria Alimenticia(2 patentes)
63. Instituto Finlay. Centro De Investigación-producción De Vacunas Y Sueros(2 patentes)
64. Centro De Aplicaciones Tecnológicas Y Desarrollo Nuclear(2 patentes)
65. Bonachea Entrialgo, Roberto Lázaro(2 patentes)
66. Hospital Universitario General Calixto García(2 patentes)
67. Hospital Infantil Norte Juan De La Cruz Martínez Maceira(1 patente)
68. Hospital Luis De La Puente Uceda(1 patente)
69. Hospital Pediátrico Universitario Paquito González Cueto(1 patente)

70. Hoteles Horizontes Bellamar (1 patente)
71. Instituto De Materiales Y Reactivos Para La Electrónica, Universidad De La Habana (1 patente)
72. Instituto Finlay (1 patente)
73. Instituto Superior Politecnico "José Antonio Echeverría(1 patente)
74. Instituto Nacional De Recursos Hidráulicos(1 patente)
75. Instituto Politécnico Villena Revolución (1 patente)
76. Instituto Superior Agro- Industrial Camilo Cienfuegos(1 patente)
77. Instituto Superior Politécnico Julio Antonio Mella (1 patente)
78. Instituto Superior De Ciencias Médicas Carlos J. Finlay (1 patente)
79. Instituto Superior De Medicina Militar Dr. Luís Díaz Soto(1 patente)
80. Instituto Técnico Militar José Martí(1 patente)
81. Instituto De Geología Y Paleontología(1 patente)
82. Instituto De Investigaciones Forestales(1 patente)
83. Instituto De Investigaciones Fundamentales En Agricultura Tropical Alejandro De Humboldt(1 patente)
84. Instituto De Investigaciones De La Mecanización Agropecuaria(1 patente)
85. Instituto De Investigaciones De Cítricos Y Frutales(1 patente)
86. Instituto De Medicina Veterinaria(1 patente)
87. Instituto De Suelos(1 patente)
88. Laboratorios Biológicos Y Farmacéuticos(1 patente)
89. Lasoncel Carbonell, Carlos(1 patente)
90. Lezcano Martínez, Ariel(1 patente)
91. Marrero Figueroa, Gladys Marta, Marrero Figueroa, Teresita(1 patente)
92. Marrero Gutiérrez, Antonio Timoteo(1 patente)
93. Marrero Tejera, Benjamín(1 patente)
94. Mesa Fernández, Adalberto(1 patente)
95. Mesa Mesa, Angel(1 patente)
96. Ministerio De Transporte(1 patente)
97. Ministerio De Las Fuerzas Armadas Revolucionarias(1 patente)
98. Ministerio Del Azúcar(1 patente)
99. Miranda Díaz, Lázaro Jacinto(1 patente)
100. Núñez Valle, Eladio(1 patente)
101. Ponce De León Poveda, Rafael A.(1 patente)
102. Ramos Bidot, Marilyn Martha (1 patente)
103. Requeiro Molina, José Julio(1 patente)
104. Ros Viel, Manuel Enrique(1 patente)
105. Sectorial Provincial De Deportes De Villa Clara(1 patente)
106. Sede Universitaria Santi Spíritus(1 patente)
107. Sistemas De Seguridad Integral(seisa)(1 patente)
108. Suárez Ajo, David Williams (1 patente)
109. Suárez Garí, Wilfredo (1 patente)
110. Sánchez, Emilio Expósito (1 patente)
111. Tecnologías Internacionales Para La Construcción, S.a (ticsa) (1 patente)
112. Torres González, Ramón (1 patente)
113. Universidad Central De Las Villas(1 patente)
114. Universidad Central Marta Abreu De Las Villas. Facultad Química Farmacia (1 patente)
115. Universidad De Matanzas (facultad De Medicina(1 patente)
116. Universidad Agraria De La Habana (1 patente)
117. Universidad Central Marta Abreu De Las Villas, Facultad De Ingeniería Eléctrica (1 patente)
118. Universidad Central Marta Abreu De Las Villas. Centro De Investigaciones De Soldadura (1 patente)
119. Universidad Central Marta Abreu De Las Villas. Facultad De Química Y Farmacia (1 patente)
120. Universidad De La Habana, Facultad De Biología (1 patente)
121. Unión Vidrieras Caribe (1 patente)
122. Unión De Empresas De Transmisión Y Distribución (1 patente)
123. Unión De Empresas Del Papel (1 patente)
124. Unión De Empresas Del Vidrio (1 patente)
125. Aguilheiro Rebolledo, Domingo (1 patente)
126. Unión Del Arroz(1 patente)
127. Aleaga Pacheco, Catalino(1 patente)
128. Arcos Monteserín, José Alberto(1 patente)
129. Artiles Artiles, Nilo Manuel(1 patente)
130. Asociación De Investigación Y Producción Del Transporte (grupo It) (1 patente)
131. Boligán Rojas, Geosvanis (1 patente)
132. Buenaventura Hernández, Palomino (1 patente)
133. Centro De Investigaciones Siderúrgicas (1 patente)
134. Centro De Investigaciones Y Proyectos Para La Industria Minero Metalúrgica (1 patente)
135. Centro Universitario José Martí De Sancti Spíritus (1 patente)
136. Copextel S.a.(1 patente)
137. Carral Ruiz, Guillermo Lázaro(1 patente)
138. Casas Castillo, Junior (1 patente)
139. Castellón Ibañez, Víctor (1 patente)

140. Central Termoeléctrica Lidio Ramón Pérez (1 patente)
141. Centro Internacional De Restauración Neurológica (1 patente)
142. Centro Internacional De Salud La Pradera (1 patente)
143. Centro Nacional De Termalismo Víctor Santamarina (1 patente)
144. Centro Nacional Para La Producción De Animales De Laboratorio (1 patente)
145. Centro Provincial De Producciones Agropecuarias (1 patente)
146. Centro Técnico De La Vivienda Y El Urbanismo (1 patente)
147. Centro Universitario Vladimir I. Lenin (1 patente)
148. Centro De Bioactivos Marinos (1 patente)
149. Centro De Estudios De Electrónica Y Tecnología De La Información, Universidad Central De Las Villas Marta Abreu (1 patente)
150. Centro De Ingeniería E Investigaciones Químicas (1 patente)
151. Centro De Investigaciones Avícolas (1 patente)
152. Centro De Investigaciones Metalúrgicas (1 patente)
153. Centro De Investigaciones Médico- Quirúrgicas(1 patente)
154. Centro De Investigaciones Pesqueras (1 patente)
155. Centro De Investigaciones Textiles (1 patente)
156. Centro De Investigaciones En Bioalimentos (1 patente)
157. Centro De Investigación Química Para La Industria Minero-metalúrgica (1 patente)
158. Centro De Investigación Y Desarrollo Del Calzado(1 patente)
159. Centro De Proyectos E Inversiones De La Química (1 patente)
160. Centro De Software Y Robótica (1 patente)
161. Combinado De Componentes Electrónicos Che Guevara (1 patente)
162. Cooperativa De Crédito Y Servicios Filiberto González Mújica (1 patente)
163. Delegación Provincial Del Citma En Sancti-espiritus (1 patente)
164. Delegación Territorial Del Citma En Santiago De Cuba (1 patente)
165. Delegación Del Ministerio Del Azúcar En Cienfuegos (1 patente)
166. Delgado Rifa, Eraclio (1 patente)
167. Dirección Municipal De Deportes Puerto Padre (1 patente)
168. Empresa Glucosa Cienfuegos (1 patente)
169. Empresa Azucarera, General Quintín Banderas (1 patente)
170. Empresa Cubana De Acero (1 patente)
171. Empresa Farmacéutica 8 De Marzo (1 patente)
172. Empresa Productora De Materiales Varios Para La Enseñanza (1 patente)
173. Empresa Provincial De Aseguramiento Y Apoyo A Los Servicios (1 patente)
174. Empresa Textil Hilatex (1 patente)
175. Empresa De Antenas (1 patente)
176. Empresa De Construcciones De Obras Ingenieriles # 26, Contingente Campaña De Las Villas (1 patente)
177. Empresa De Perforación Y Extracción De Petróleo De Occidente (1 patente)
178. Energoproyecto (1 patente)
179. Estación Provincial De Investigaciones De La Caña De Azúcar De Holguín (1 patente)
180. Facultad De Biología, Universidad De La Habana (1 patente)
181. Facultad De Ingeniería Mecánica, Universidad De Oriente (1 patente)
182. Franchi-alfaro Roque, Osvaldo (1 patente)
183. Fábrica 60 Aniversario De La Revolución De Octubre, Sindicato Metalúrgico (1 patente)
184. Grupo Empresarial Agropecuario Del Minint", "1"
185. Hernández Alfonso, Alberto", "1"
186. Herrera Rodríguez, Cirilo Justino (1 patente)
187. Hospital Hermanos Ameijeiras (1 patente)
188. Hospital Clínico Quirúrgico Salvador Allende (1 patente)
189. Hospital Dr. Ernesto Guevara De La Serna (1 patente)
190. Hospital General Docente Dr. Agostinho Neto (1 patente)
191. Hospital General Docente Octavio De La Concepción Y De La Pedraja (1 patente)

Anexo VI.3: Inventores de Cuba con número de Patentes Concedidas.

1. Pérez Rodríguez, Rolando,17
2. Guillén Nieto, Gerardo Enrique,15
3. Coll Manchado, Francisco,10
4. Fernández Molina, Luis Enrique,8
5. Casal Viqueira, Ada María,7
6. Quesada González, Omaidá,7
7. Pentón Arias, Eduardo,6
8. Martínez Rodríguez, Arturo,6
9. Samalea Martínez, Guillermo De Jesús,6
10. Muzio González, Verena Lucila,6
11. Acosta Chávez, Raquel María,6
12. Cruz Crespo, Eulogio Amado,6
13. Aguilar Rubido, Julio César,6
14. Rodríguez Martínez, Claudio,6
15. Iglesias Pérez, Enrique,6
16. González Marinello, Gisela María,5
17. Iglesias Arteaga, Martín Andrés,5
18. Vázquez López, Ana María,5
19. Silva Rodríguez, Ricardo De La Caridad,5
20. Gavilondo Cowley, Jorge Víctor,5
21. Folgueras Méndez, José,5
22. Gómez Pérez, Carlos René,5
23. Pérez Gil, Roxana,5
24. Leliebre Lara, Vivian,5
25. Quintana Puchol, Rafael,5
26. Abril González, Alejandro Julio,5
27. Castellanos Suárez, José,5
28. Perdomo González, Lorenzo,5
29. Reyes Acosta, Osvaldo,5
30. Marrero Terrero, Alma Leiliani,5
31. Sánchez Ramírez, Belinda,5
32. Pajón Feyt, Rolando,5
33. Martínez Luzardo, Francisco Heriberto,5
34. Ayala Ávila, Marta,4
35. Nápoles Solenzal, Ana Irene,4
36. Alfonso Olmo, Luis Esteban,4
37. Lorenzo Ginori, Juan Valentín,4
38. Mateo De Acosta Del Río, Cristina María,4
39. Liópis Yurell, Julio César,4
40. De La Fuente García, José De Jesús,4
41. Salazar Musteller, Arquímedes Lorenzo,4
42. Rodríguez Arias, Abelardo Daniel,4
43. García Álvarez, Miguel Ángel,4
44. López Cánova, Lilia,4
45. González García, Oraida,4
46. Pellón Comdom, Rolando Fermín,4
47. Rodríguez Tomé, Maribel,4
48. Castañedo Cancio, Nilo Ramón,4
49. Berenguer Maurant, Aristides,4
50. Robaina Rodríguez, Caridad Marcelina,4
51. Chávez Planes, María De Los Angeles,4
52. Lincheta Mesa, Eduardo Tomás,4
53. Portela Otaño, Alejandro Ernesto,4
54. Chinea Santiago, Glay,4
55. Riverón Rojas, Ana María,4
56. Fonseca Columbié, Marino,4
57. Corrales Barrios, Luis Benigno,4
58. Acevedo Castro, Boris Ernesto,4
59. Wong Ruiz, José De Jesús,4
60. Tristá Moncada, José Joaquín,3
61. González Bueno, Mercedes María,3
62. Herrera Isidró, José A.,3
63. Nieto Acosta, Olga María,3
64. Díaz García, Luis Felipe,3
65. Miyares Cao, Carlos Manuel,3
66. Lombardero Valladares, Josefa,3
67. Sardiñas García, Gretel,3
68. Valdés García, María Tomasa,3
69. Ortíz Lahera, Alexis,3
70. Guzmán Tirado, María Guadalupe,3
71. Castro Montero, Enrique,3
72. López Juanes, Pedro,3
73. Hormaza Montenegro, Josefa Victoria,3
74. Suárez García, José Fernando,3
75. Martín Domínguez, Elsa Bárbara,3
76. Suárez Pestana, Eduardo Raúl,3
77. Quintana Vázquez, Diógenes,3
78. Contreras Alarcón., Orestes Rolando,3
79. Fando Calzada, Rafael Alfredo,3
80. Fernández Rodríguez, Ricardo,3
81. Vargas Guerra, Luis Mario,3
82. Seijo Echevarría, Marlene,3
83. Leal Angulo, María De Jesús,3
84. Serra Toledo, Rolando Luciano,3
85. Cid Casas, Rafael,3
86. Deás Yero, Douglas,3
87. Cruz Ricondo, Luis Javier,3
88. Sánchez Hernández, Enrique Pablo,3
89. Morales Fonta, Amado Serafin,3
90. Iglesias Rodríguez, Gerardo,3
91. Requeiro Molina, José Julio,3
92. Pichardo Díaz, Dagmara,3
93. Taboada Crispí, Alberto,3
94. Duarte Cano, Carlos Antonio,3
95. Tacoronte Morales, Juan Enrique,3
96. Daquinta Gradaille, Marcos Antonio,3
97. Campaña Castellano, Heriberto,3
98. González Olmedo, Justo Lorenzo,3
99. González Peña, Rolando De Jesús,3
100. Musachio Lasa, Alexis,3
101. Arencibia Díaz, Oscar,3
102. Solano Silvera, Gutberto,3
103. Muñoz Pedroso, César,3
104. Carr Pérez, Adriana,3
105. García Simón, Gastón,3
106. Martínez Acosta, Arnoldo Alfredo,3
107. Roque Navarro, Lourdes Tatiana,3
108. Jordán Martínez, Guillermo,3
109. Pimentel Vázquez, Eulogio,3
110. Rodríguez Tarragó, José Luis,3
111. Canino Ramos, Carlos Alberto,3
112. Bell García, Hanssel,3
113. De La Barrera Aira, Anabel,3
114. Bermúdez Savón, Rosa Catalina,3
115. Mesa Pardillo, Circe,3
116. Charlot Planes, Teresa,3
117. Cueto Romero, Florlibar,3
118. Travieso Córdoba, Lissette Dominga,3
119. Del Toro Denis, Rubén,3
120. Álvarez Alonso, Aida,3
121. Lage Dávila, Agustín Bienvenido,3
122. Tirado Morales, Susana,2
123. Campos Rodríguez, Felipe,2
124. Beausoleil Delgado, Irene,2
125. Jomarrón Rodiles, Isabel,2
126. Cerdeira Artilles, Luis A.,2
127. Tormo Bravo, Blanca Rosa,2
128. Arias Cedeño, Quirino,2
129. Borroto Nordelo, Carlos Guillermo,2
130. Fernández García, Lidia Asela,2
131. González Blanco, Sonia,2
132. Pérez Montoto, Lázaro Guillermo,2
133. Torres Peña, Rafael De La Caridad,2
134. Acosta Rivero, Nelson,2
135. Michelena Álvarez, Georgina,2
136. Labrada Rosado, Alexis,2
137. Pérez Pérez, Gabriel,2
138. Milián Hernández, Virgen,2
139. Laguna Granja, Abilio Melquiades,2
140. Pérez Rey, Rafael Angel,2
141. Miranda Díaz, Lázaro Jacinto,2
142. Molerio Mirabal, Jesús,2
143. Delgado Lasval, María Soledad,2
144. Amador Pérez, Ricardo E.,2
145. Lanio Ruiz, María Eliana,2
146. Quert Álvarez, Rolando,2
147. Fernández Massó, Julio Raúl,2
148. Valdés Prado, Iris,2
149. Quesada Muñiz, Vivian De Jesús,2
150. Fernández Monagas, Sol Amalia,2
151. González Feitót, Juana Josefa,2
152. Valdés Zaldivar, Enrique Ernesto,2
153. Valiente Hernández, Oscar Gonzalo,2
154. Alfonso Fernández, Angel Mauro,2
155. Delgado Rodríguez, Herminia De La Caridad,2
156. Delgado Vasallo, Osvaldo,2
157. Ramos Carbajal, Ernesto,2
158. Monterde Ricardo, Jorge,2

159. Montero Casimiro, José Enrique,2
160. Ramos Zuzarte, Mayra,2
161. Ledón Naranjo, Nuris,2
162. Ramírez Frómata, Nardo,2
163. Ramírez Molina, Ivan Manuel,2
164. Vega Sánchez, Natalia De La Caridad,2
165. Ledón Pérez, Talena Yamilé,2
166. González Hernández, Patricia,2
167. Capote Rodríguez, Gil,2
168. Fernández Yero, José Luis,2
169. Beltrán Aguedo, Reinel,2
170. Morales Grillo, Juan,2
171. Carbajal Quintana, Daisy,2
172. Morales Morales, Alejo,2
173. Verdecia Navarro, Fernando Arturo,2
174. Docampo Palacios, Maité Loreto,2
175. González López, Luis Javier,2
176. Moreira Hernández, Tomás Marcelino Pedro,2
177. Alvarez Acosta, Anabel,2
178. Domínguez Almaguer, Hugo,2
179. Leyva Santiesteban, Osvaldo Nicolás,2
180. Ribeaux Kindelán, Guillermo,2
181. Leyva Simeón, Jorge Lázaro,2
182. Amaro González, Daniel Enrique,2
183. González Morales, José Andrés,2
184. Viña Rodríguez, Ariel,2
185. Vázquez Blomquist, Dania Marcia,2
186. Moro Soria, Alejandro,2
187. Dueñas Carrera, Santiago,2
188. Vázquez Ramudo, Susana,2
189. Mulet Sierra, Aillette,2
190. Rittoles Ramos, Daniel Floro,2
191. Dueñas Porto, Marta G.,2
192. Benítez Echevoyen, Francisco Matías,2
193. González San Miguel, Hilda María,2
194. Zayas Vignier, Caridad,2
195. González Suárez, Ariel,2
196. Más Ferreiro, Rosa María,2
197. González Zulueta, Humberto,2
198. Rodríguez Hernández, Joelis,2
199. Almeida Saavedra, Manuel Salustiano,2
200. Colorado Lorenzo, Osmay,2
201. Rodríguez Acosta, Carmen,2
202. Alfonso Hernández, Luis Máximo,2
203. Fornells Rivero, Sergio Ramón,2
204. Rodríguez Arias, Sergio De Jesús,2
205. Fraga Castro, José Antonio,2
206. De La Torre González, Roberto,2
207. De Las Pozas Del Río, Carlos,2
208. Díaz Aguila, Elsa Eneida,2
209. Navia Zarraluqui, Ofelia,2
210. Díaz Brito, Joaquín,2
211. Rodríguez Díaz, Rayner,2
212. Díaz Casañas, Elaine,2
213. Niebla Pérez, Alina,2
214. Rodríguez González, Boris Luis,2
215. Álvarez Obregón, Julio César,2
216. Álvarez Valcárcel, Carlos Manuel,2
217. Niebla Pérez, Olivia,2
218. Freyre Almeida, Freya De Los Milagros,2
219. Díaz Concepción, Armando,2
220. Berenguer Ungaro, Mónica Rosario,2
221. Guerra Vallespi, Maribel,2
222. Concepción Lafille, Oscar Vitalio,2
223. Lugo Fariñas, Estela,2
224. Díaz Díaz, Miguel Angel,2
225. Rodríguez Mendoza, Carlos Walfrido,2
226. Luna López, Arquímedes,2
227. Núñez Gandolf, Gilda,2
228. Rodríguez Moltó, María Pilar,2
229. Bubaire Martínez, A.,2
230. Gutiérrez Cajiao, Angel E.,2
231. Gutiérrez Calderón, Lourdes,2
232. López Chávez, Ovady,2
233. Díaz Llanes, Angela,2
234. Díaz Martínez, Grisell,2
235. López Flores, Gerardo,2
236. Rodríguez Rico, Iván Leandro,2
237. Fundora Beltrán, Pedro,2
238. Arruzazabala Valmaña, María De Lourdes,2
239. Berlanga Acosta, Jorge,2
240. Carta Fuentes, Ana Del Carmen,2
241. Díaz Rodríguez, Yildian,2
242. Rodríguez Sánchez, Romelio,2
243. Garay Pérez, Hilda Elisa,2
244. Alonso Pérez, José Antonio,2
245. Barquinero González, Eduardo,2
246. López Saura, Pedro Antonio,2
247. Rojas Pérez, Manuel R.,2
248. Betancourt Núñez, Lázaro Hiram,2
249. Gómez Santiesteban, Eulalia,2
250. Romay Penabab, Cheyla,2
251. Caballero Menéndez, Evelin,2
252. Machado Díaz, Félix Emilio,2
253. Alonso Becerra, Esther M.,2
254. Alfonso Lorenzo, Wilma De La Caridad,2
255. Henríquez Rodríguez, Ruth Daisy,2
256. Macías Abraham, Amparo Emilia,2
257. Echeverría Pérez, Mayda Luisa,2
258. Maestre Mesa, Jorge Luis,2
259. García Corrales, Humberto,2
260. García Díaz, Darién,2
261. García Fernández, María De Los Angeles,2
262. Bilbao Revoreda, Obdulia Ofelia,2
263. Roura Carmona, Gloria,2
264. García García, Mirian,2
265. Manzanares Tapia, Dahis De Los Ángeles,2
266. Barroso Estébanez, Jorge Ángel,2
267. Pastor Bustamante, Juan Francisco,2
268. Enríquez Molinet, Marleny,2
269. Marin Hernández, Maria Milenen,2
270. Castellanos Hernández, Gilma,2
271. Cabrera Díaz, Ileana,2
272. Salazar Yera, Eloisa,2
273. García León, Ladyth De La Caridad,2
274. Araña Rosainz, Manuel De Jesús,2
275. Castellanos Serra, Lila Rosa,2
276. Santana Romero, Jorge Luis,2
277. Hernández Gutiérrez, Aracelia,2
278. Perea Rodríguez, Silvio Ernesto,2
279. Santos Savio, Alicia,2
280. Escobedo Acosta, Rigoberto,2
281. Perera Negrín, Yasser,2
282. Sariol Curbelo, Carlos Augusto,2
283. Pereyra Simó, Julian José,2
284. Sarmiento Ríos, Alejandro,2
285. Castellón Ibañez, Víctor,2
286. Peña Ricardo, Alfredo,2
287. Hernández Martínez, Alejandra Naida,2
288. Martín Triana, Esther Lilia,2
289. Peón Espinosa, Ana María,2
290. Basulto Baker, Roberto,2
291. Arce Quintana, José Luis,2
292. Sierra Gonzales, Victoriano Gustavo,2
293. Estenoz Mejías, Severo,2
294. Martínez Rodríguez, Rebeca,2
295. Pico García, José Félix,2
296. Silveira Prado, Enrique Antonio,2
297. Estrada García, Mario Pablo,2
298. Sobrado Osoria, Ilfrey,2
299. Estrada Roger, Ernesto,2
300. Cuervo Fernández, Martín Manuel,2
301. Cuesta Mazorra, Mario,2
302. Calderín Hidalgo, Lázaro Juan,2
303. Facenda Ramos, Elisa,2
304. García Villa Del Rey, Gloria María,2
305. Herrada Soto, Diamelys,2
306. Herrera Buch, Antonieta,2
307. García Del Barco Herrera, Diana,2
308. Bombino López, Gumersinda,2
309. Cumberbatch Miguén, Jorge,2
310. Spengler Fernández, Beatriz María Luisa,2
311. Falcón Lincheta, Leopoldina De Las Mercedes,2
312. Gerónimo Pérez, Haydee,2
313. Suzarte Paz, Alberto Guillermo,2
314. Gigato Pérez, Regnar,2
315. Higginson Charke, David,2
316. Suárez Garí, Wilfredo,2
317. Bonachea Entrialgo, Roberto Lázaro,2
318. Batista Santiler, Luis Mariano,2

319. Páez Meireles, Rolando,2
320. Pérez Barrios, Karine,2
321. Iglesias Curbelo, Ramón,2
322. Sánchez González, Nadiezhda,2
323. Fariñas Wong, Ernesto Yoel,2
324. Martínez Del Pino, Antonio Rafael,2
325. Cárdenas Barrera, Julián Luciano,2
326. Marín Moares, Ernesto,2
327. Altuve Ferrer, Héctor Jorge,2
328. Campa Huergo, Concepción,2
329. Cónsul Odio, Ana María,2
330. Goizueta Domínguez, Ramón Donato,2
331. Iraizoz Colarte, Antonio Juan,2
332. Córdova Siveiro, Eleuterio Eugenio,2
333. Pérez Donato, Jorge Antonio,2
334. Iznaga Escobar, Normando,2
335. Campos Gómez, Javier,2
336. Pérez González, Alexis,2
337. Pérez González, María Del Carmen,2
338. Fernández Rodríguez, Juan,2
339. Estévez Aparicio, Eric Ramón,1
340. Estévez Laborit, Francisco,1
341. Estévez Ramos, Ernesto,1
342. Expósito Raya, Néstor Santos,1
343. Fagundo Castillo, Juan Reynerio,1
344. Fajardo Cárdenas, Mario,1
345. Fajer Avila, Victor Luis,1
346. Falcón Cama, Viviana,1
347. Falero Morejón, Alina,1
348. Fariñas Bermúdez, Alberto,1
349. Feijó Tizón, Arleny,1
350. Felicó Alba, Rafaela Aurora,1
351. Felicó Iglesias, Eric,1
352. Fernández Terra, Zaida,1
353. Fernández Arias, Armando R.,1
354. Fernández Fernández, Néstor,1
355. Fernández González, Emilio,1
356. Fernández Rodríguez, Francisco Mariano,1
357. Fernández Turró, Fermin,1
358. Fernández Urquiza, Fernando,1
359. Fernández Almáguera, Idania,1
360. Fernández Aragón, Guillermo,1
361. Fernández Cervera, Mirna,1
362. Fernández Coira, María Del Carmen,1
363. Fernández Duro, Bárbara,1
364. Fernández Freixas, Margarita Angela,1
365. Fernández González, Juan,1
366. Fernández Guanches, Arnol,1
367. Fernández Heredia, Juan Ángel,1
368. Fernández Limia, Octavio,1
369. Fernández Martín, Félix,1
370. Fernández Montequín, José I.,1
371. Fernández Moreno, Miguel Ángel,1
372. Fernández Pérez, Miguel David,1
373. Fernández Rodríguez, Nancy,1
374. Fernández Santana, Elina,1
375. Fernández Sarria, Farnia,1
376. Fernández Tamayo, Minerva,1
377. Ferrer Castillo, Alfredo,1
378. Ferrer Riesgo, Carlos,1
379. Ferrer Serrano, Cándida Magali,1
380. Ferrera León, Vivian,1
381. Ferrán Santana, Jorge,1
382. Figueredo Stable, Oscar,1
383. Fleites Brage, Héctor F.,1
384. Fleites Marrero, Ernesto,1
385. Flores Reyes, Teresa,1
386. Folgado Pérez, Manuel,1
387. Fong Barrio, Julio,1
388. Fong Reyes, Alfredo,1
389. Fonseca Guerra, Hilda Cecilia,1
390. Fontaines Rodríguez, Magda,1
391. Fontanella Ríos, Yoel,1
392. Fontela Álvarez, Rosa María,1
393. Franchi-alfaro Roque, Osvaldo,1
394. Franco Pérez, Neobalis,1
395. Franklin Saburido, Carmen Julia,1
396. Freyre Romero, Carmen Silvia,1
397. Frías Seoane, Alina,1
398. Friol García, Liset Mercedes,1
399. Frías Figueroa, Gustavo Rubén,1
400. Fuentes Aguilar, Franklin,1
401. Fuentes González, Jorge Lázaro,1
402. Fuentes Montero, María Elena,1
403. Fuentes Soto, Maritza,1
404. Fuentes Vega, José Ramón,1
405. Fundora Benítez, Suset,1
406. Furet Bridón, Norma Raisa,1
407. Gaitán Placeres, Teófilo Exiquio,1
408. Galardi Arjona, Rolando,1
409. Galbán Rodríguez, Ernesto,1
410. Galguera Domínguez, Manuel Alfredo,1
411. García Barnes, Gilberto,1
412. García Domínguez, Asdrúbal,1
413. García Molina, Carmen Aday,1
414. García Osorio, Federico,1
415. García Rodríguez, Julio César,1
416. García Rosabal, Manuel,1
417. García Caballero, Ramón,1
418. García Cabrera, Odalys,1
419. García Campos, Jorge,1
420. García Díaz, Juan,1
421. García Fumero, Antonio Jorge,1
422. García García, José Carlos,1
423. García González, Daymir,1
424. García González, Rolando,1
425. García Guillén, Mercedes,1
426. García Hernández, Beatriz,1
427. García Imía, Luis Guillermo,1
428. García Maeso, Juan,1
429. García Martínez, Ciro,1
430. García Martínez, Yamila,1
431. García Milián, Josué Raúl,1
432. García Mir, Viviana,1
433. García Morales, Osvaldo Fidel,1
434. García Nava, Pedro Antonio,1
435. García Noa, Eduardo Julio,1
436. García Ojalvo, Ariana,1
437. García Pulpeiro, Oscar,1
438. García Pérez, Angel,1
439. García Ramos, Raúl,1
440. García Salman, Jorge Daniel,1
441. García Suárez, José,1
442. García Suárez-villamil, Adiana,1
443. García Sánchez, Hilda María,1
444. García Trujillo, Benigno,1
445. García Uriarte, Alvaro Raúl,1
446. García Valdés, Jesús,1
447. García De La Figal, Armando Eloy,1
448. Gari Valdés, Manuel,1
449. Gentile Martínez-casado, Jorge Francisco,1
450. George Cárdenas, Jorge,1
451. Gígato Pérez, Regnar Javert Higginson, Elisa Noa
452. Blanco, María Dolores,1
453. Gil Fundora, Silvia,1
454. Gil Martínez, Danay,1
455. Gil Olavarrieta, Alberto Rolando,1
456. Gil Parrado, Shirley,1
457. Ginorio Fernández, María Caridad,1
458. Girona Fernández, Mario,1
459. Giroud Sánchez, Angel,1
460. Godoy Blanco, Rafael,1
461. González Pérez, Marisol,1
462. González Martínez, Rogelio Francisco,1
463. González Penichet, Leonel,1
464. González Prieto, Fernando,1
465. González Pulido, Beatriz,1
466. González Suárez, George Sergio,1
467. González Aguilar, Francisco Arturo,1
468. González Aguilera, Dennys,1
469. González Alayo, Irene,1
470. González Álvarez, Ricardo Gonzalo,1
471. González Badillo, Beatriz,1
472. González Barrios, Belkis,1
473. González Bedia, Mirtha Mayra,1
474. González Bermúdez, Yesli,1
475. González Bonet, Ileana,1
476. González Bravo, Luis,1
477. González Cabrera, Joel,1
478. González Canavaciolo, Víctor Luis,1

478. González Castellanos, Roberto Agustín,1
479. González Castillo, Norma,1
480. González Chávez, Lisette,1
481. González Couret, Dania,1
482. González González, Carlos Ricardo,1
483. González González, Esteban,1
484. González González, Ricardo Carlos,1
485. González Griego, Martha De Jesús,1
486. González Gutiérrez, Ricardo Roberto,1
487. González Gómez, Mayteé,1
488. González Hernández, Raúl,1
489. González Hernández, Roberto L.,1
490. González Hurtado, Mayra,1
491. González Larrinaga, Aurora,1
492. González Lavaut, José A.,1
493. González Lorenzo, Carlos Manuel,1
494. González López, Tania,1
495. González Marrero, José Antonio,1
496. González Martínez, María Elena,1
497. González Martínez, Pedro C.,1
498. González Muro, Luis Teodilo,1
499. González Pompa, Miriam Obdulía,1
500. González Pérez, Raúl,1
501. González Roche, Diamilé,1
502. González Rodríguez, Estrella F.,1
503. González Rodríguez, Yusely,1
504. González Vega, María Esther,1
505. González-quevedo Rodríguez, Mario Oswaldo,1
506. Gordon Cintre, Jorge,1
507. Granda Cortada, Dinorah,1
508. Graverán Rodríguez, Teresa De La Caridad,1
509. Guardo García, María Elena,1
510. Guas Joglar, Luis Santiago,1
511. Guerra Aizpúrua, Ivis,1
512. Guerra Debén, Jorge,1
513. Guerra Figueredo, Eritk,1
514. Guerra González, Susana Mirta,1
515. Guerra Menéndez, Hugo,1
516. Guerra Pérez, Pedro,1
517. Guerra Quintas, Agustín,1
518. Guilarte Maresma, Beatriz,1
519. Guillén Nieto, Gerardo E,1
520. Guillén Pérez, Isabel,1
521. Gutiérrez Vázquez, María Mercedes,1
522. Gutiérrez Reyes, Isis,1
523. Gutiérrez Rodríguez, Sara Lidia,1
524. Gutiérrez Varela, Adirén,1
525. Gámez Rodríguez, Onán,1
526. Gárciga Hernández, María Rosa,1
527. Gómez Alvarez, Regino,1
528. Gómez Castromán, Dolly,1
529. Gómez Cordero, Ivonne,1
530. Gómez Florido, Miguel,1
531. Gómez Gil, Lucila,1
532. Gómez Kosky, Rafael,1
533. Gómez Regueiferos, Magali De La Caridad,1
534. Gómez Rodríguez, Carmen Elena,1
535. Gómez Santos, Deysi,1
536. Hardy Rando, Eugenio,1
537. Hechavarría Gay, Maydel,1
538. Hechevarría Requeijo, Héctor,1
539. Hector Rodríguez, Maite,1
540. Hermida Cruz, Lisset,1
541. Hernández Abreu, Marta Inocencia,1
542. Hernández Alfonso, Alberto,1
543. Hernández Areu, Orestes Nicolás,1
544. Hernández Barreto, Miguel A.,1
545. Hernández Barrios, Yoel,1
546. Hernández Bernal, Francisco,1
547. Hernández Candelario, Jorge,1
548. Hernández Domínguez, Héctor,1
549. Hernández Echazábal, Julio César,1
550. Hernández Espinosa, Roberto,1
551. Hernández Ferreira, Arcelio Aramis,1
552. Hernández Fernández, Britaldo,1
553. Hernández Fernández, Heriberto,1
554. Hernández García, Armando Tomás,1
555. Hernández González, Ignacio,1
556. Hernández González, Adolfo,1
557. Hernández Gutiérrez, Aracelia y González García, Antonio,1
558. Hernández Gómez, Aymara,1
559. Hernández León, Rolando Alfredo,1
560. Hernández Marrero, Luciano Francisco,1
561. Hernández Marín, Milenen,1
562. Hernández Ortega, Sigfredo,1
563. Hernández Pizarro, Mercedes,1
564. Hernández Prieto, Danaee,1
565. Hernández Pérez, Ricardo,1
566. Hernández Ramírez, Silvio,1
567. Hernández Rodríguez, Annia,1
568. Hernández Rojas, Dixys,1
569. Hernández Silva, Mauricio,1
570. Hernández Sánchez, Raúl,1
571. Hernández Velásquez, Abel,1
572. Hernández Vázquez, Ramón Hilario,1
573. Hernández De La Torre, Martha De La Caridad,1
574. Hernández, Rafael Jordán,1
575. Herrera Batista, Noel Enrique,1
576. Herrera Caseiro, Lourdes María,1
577. Herrera Hernández, Higmar,1
578. Herrera Martínez, Luis Saturnino,1
579. Herrera Martínez, Raúl,1
580. Herrera Rodríguez, Cirilo Justino,1
581. Herrera Sardinias, Luis Manuel,1
582. Hidalgo Neyra, Mirta Aurora,1
583. Hidalgo Neyra, Mirta Aurora,1
584. Hidalgo Sánchez, Angela Olga,1
585. Horta Agramonte, Tulio,1
586. Hung Llamas, Blanca Rosa,1
587. Hurtado Turiño, Alejandro,1
588. Iglesias Curbelo, Juan Carlos,1
589. Iglesias Gil, Irma,1
590. Iglesias Leno, Olga Zenaida,1
591. Iglesias Sierra, Eladio,1
592. Ilody García, Yovany,1
593. Ilody Pérez, Antonio,1
594. Iser Brito, Karel,1
595. Isern Hernández, Rosario,1
596. Islén Pérez, Pedro,1
597. Iznaga Sosa, Yanelis,1
598. Jacomino Bermudez, Abdel,1
599. Januszkiewicz, Olga,1
600. Jaramillo Casas, Reynaldo,1
601. Jaramillo Rivas, Aymée,1
602. Jiménez Alvarez, Eldys,1
603. Jordán Vázquez, Humberto,1
604. Junco Barranco, Jesús,1
605. Jáuregui Rigo, Sergio,1
606. Jiménez Jay, Orlando,1
607. Kirvij, Natalia,1
608. Klibansky Delgado, Miriam Margarita,1
609. Llanes Machado, Nury,1
610. Labarta San Julián, Ibis,1
611. Labrada Prendes, Pedro,1
612. Lago Mendoza, Guillermo,1
613. Lamezón Alcolea, Luis,1
614. Lami Izquierdo, Laura A.,1
615. Landazuri Yañes, Santiago,1
616. Lao Quan, Graciela,1
617. Lara Sanpedro, José Lizardo,1
618. Larramendi Cancio, Erick Milton,1
619. Lasoncel Carbonell, Carlos,1
620. Lastre González, Miriam De San Juan Bosco,1
621. Lastre González, Miriam De San Juan Bosco,1
622. Laza Noa, Mercedes E.,1
623. Lazo Vázquez, Laura,1
624. Laó Quiala, Leonardo,1
625. Le Reverend Morales, Eloísa Xochitl,1
626. Legrá Mora, Silvano,1
627. Leiva Córdova, Benito,1
628. Lemes Baéz, Giraldo R.,1
629. Lemes Rodríguez., Teresita,1
630. Lena Martino, Raúl F.,1
631. Leon Selles, María Elena,1
632. Leonard Arestuche, Martha L.,1
633. Lesmes Garrido, Lourdes Valentina,1
634. Leyva Fabelo, Antonio,1
635. Leyva Ramírez, Emilio,1

636. Leyva Reyes, Osvaldo,1
637. Lezcano Domínguez, Guadalupe,1
638. Lezcano Martínez, Ariel,1
639. Lezcano Perdigón, Pedro,1
640. León Rodríguez, Marta,1
641. León Barreras, Licette,1
642. León Fernández, Olga Sonia,1
643. León Monzón, Iosvany,1
644. León Silva, Carlos,1
645. Lima Alvarez, Madelín,1
646. Lima Cazorla, Lazaro,1
647. Limonta Velázquez, José Manuel,1
648. Linares Ruiz, Tomás Enrique,1
649. Liabra Raurell, Gloria,1
650. Llanes Caballero, Rafael,1
651. Llanes González, Aylema,1
652. Llanes Hernández, Efigenio,1
653. Llanes Machado, René Antonio,1
654. Llanio Villate, Mirta,1
655. Liánez Leyva, Carlos,1
656. Lobaina Sánchez, Reynaldo,1
657. Lobaina Mato, Yadira,1
658. Lobaina Rodríguez, Tamara,1
659. Lobaina Urtafe, Isabel,1
660. Lobaton Montejo, Esteban,1
661. Lodos Fernández, Jorge Tomás,1
662. Lodos Vigil, Daniel,1
663. Lorenzo Feijoo, José Carlos,1
664. Lorenzo Brito, Luis,1
665. Lorenzo Uriá, Eduardo T.,1
666. Loucraft Salinas, Nelson José,1
667. Luján Macías, Mercedes,1
668. Luzardo Lorenzo, María Del Carmen,1
669. López Guzmán, Paulino Juan,1
670. López Abarrategui, Carlos,1
671. López Blanco, Mayra,1
672. López Chacón, Juan Carlos,1
673. López Delis, Alberto,1
674. López Escobar, Isabel De La Caridad,1
675. López García, Yohanix,1
676. López Hernández, Orestes Darío,1
677. López López, Miguel A.,1
678. López Martínez, Pastor,1
679. López Miranda, Rolando Ramón,1
680. López Ocejo, Omar,1
681. López Peláez, Bertha De La Caridad,1
682. López Peláez, Isabel Iraida,1
683. López Perea, Patricia,1
684. López Quesada, Alina,1
685. López Requena, Alejandro,1
686. López Ruiz, Serguei,1
687. López Suárez, Ramón,1
688. López Sáez, Yovisleidys,1
689. López Torres, Matilde,1
690. López Del Castillo, Aleida,1
691. Maceira Cubiles, Maura Miriam,1
692. Machado Rodríguez, Rosa Margarita,1
693. Machuca Rodríguez, José Antonio,1
694. Macique Rodríguez, Ivette,1
695. Madrazo Piñol, Juan Joel,1
696. Maganelly Santana, Edilberto Antonio,1
697. Makay Chacón, Carlos Abilio,1
698. Malpartida Romero, Francisco,1
699. Mamposo Pérez, Taimirys,1
700. Manganelly Santana, Edilberto,1
701. Manso Muro, Rolando,1
702. Marañón Cardonne, Miriam,1
703. Mariano Batista, Luis,1
704. Marrero Delange, David,1
705. Marrero Faz, Evangelina Del Carmen,1
706. Marrero Domínguez, Karen,1
707. Marrero Figueroa, Gladys Marta,1
708. Marrero Figueroa, Teresita,1
709. Marrero González, Orlando,1
710. Marrero Gutiérrez, Antonio Timoteo,1
711. Marrero Miragaya, María Acelia,1
712. Marrero Tejera, Benjamín,1
713. Martín Alfonso, Dayamí,1
714. Martín Dunn, Alejandro Miguel,1
715. Martín García, José Luis,1
716. Martín González, Pilar,1
717. Martín Hernández, Guido,1
718. Martín Yera, Margarita,1
719. Martín De La Guardia, Ana,1
720. Martínez Cruz, Angélica,1
721. Martínez Díaz, Vicente Leonel,1
722. Martínez Medina, Víctor Francisco,1
723. Martínez Silva, Miguel A.,1
724. Martínez Viera, Rafael,1
725. Martínez Aguila, Ricardo D.,1
726. Martínez Armas, René,1
727. Martínez Bonomes, Nelson Esteban,1
728. Martínez Cantero, Dinorah Librada,1
729. Martínez Castellanos, Eugenio Heriberto,1
730. Martínez Castillo, José Rafael,1
731. Martínez Donato, Gillian,1
732. Martínez Díaz, Eduardo,1
733. Martínez García, Ricardo,1
734. Martínez García, Rosario,1
735. Martínez Gil, Ariel Fernando,1
736. Martínez Gutiérrez, Eriel,1
737. Martínez López, Mario,1
738. Martínez Manrique, Clara,1
739. Martínez Marrero, Lucinia Rosario,1
740. Martínez Marrero, Siomara,1
741. Martínez Martínez, Isidro,1
742. Martínez Montoya, Rogelio,1
743. Martínez Morejón, Maritza M.,1
744. Martínez Mota, Isabel,1
745. Martínez Núñez, Anazuria,1
746. Martínez Ortega, José Manuel,1
747. Martínez Pozo, Miguel Ernesto,1
748. Martínez Rodríguez, Emilio,1
749. Martínez Ruiz, José Raúl,1
750. Martínez Sánchez, Gregorio,1
751. Martínez Sánchez, Ricardo,1
752. Martínez Zubiaur, Yamila,1
753. Marín Bruzos, Marieta,1
754. Mata Mayo, Anays,1
755. Matamoros Fernández, Lobvi,1
756. Mateu López, Liliana,1
757. Maturell Nápoles, Francisco,1
758. Max González, Justo,1
759. Mayarí Navarro, Rogelio,1
760. Maydagán Solés, Rafael,1
761. Mazorra Herrera, Zaima,1
762. Mazorra Mestre, Martha De Las Mercedes,1
763. Medina Castillo, José,1
764. Medina Rondón, Eulalia,1
765. Mejía Jardines, Yordy,1
766. Melchor Orta, Gleiby De La Caridad,1
767. Melián Rodríguez, Clara María,1
768. Melo Pereira, Osvaldo De,1
769. Mena Campos, Jesús,1
770. Mencho Ponce, Juan Diego,1
771. Menéndez Soto Del Valle, Roberto,1
772. Menéndez Alarcón, Alfredo,1
773. Menéndez Cepero, Silvia Amparo,1
774. Menéndez Díaz, Javier,1
775. Menéndez López, Daniel,1
776. Menéndez Medina, Tamara,1
777. Merino García, Nelson De Jesús,1
778. Mesa Mesa, Angel,1
779. Mesa Fernández, Adalberto,1
780. Mezquía González, Alberto Norberto.,1
781. Michelena Alvarez, Georgina Lourdes,1
782. Milanés Cruz, Alejandro Alberto,1
783. Milanés Verdecia, Pedro,1
784. Milián Florida, Grethel,1
785. Milán Garcés, Erix Alexander,1
786. Miranda Luis, Alfonso,1
787. Molina Cuevas, Vivian,1
788. Molina González, Ramón R.,1
789. Molina Jorge, Roniel,1
790. Molina Morejón, Victor,1
791. Mompí Carmona, Julio Facundo,1
792. Monier García, Francisco Javier,1
793. Montalvo Martínez, Silvio Jacinto,1
794. Montalvo Villalba, María Caridad,1
795. Montano Martínez, Ramón Luis,1

796. Monteagudo Yanes, José P.,1
797. Montejo Serrano, Emilio Andrés,1
798. Montero Casimiro, José Enrique,1
799. Montero Alejo, Vivian,1
800. Montero Espinosa, Carlos Antonio,1
801. Montero Lago, Grisel De La Caridad,1
802. Montero Ramos, Marinieve,1
803. Montesino Segui, Raquel,1
804. Montoya Pedrón, Arquímedes,1
805. Mora González, Nestor,1
806. Mora Ivonnnett, Cesar,1
807. Mora Men, Norma Elena,1
808. Morales Reyes, Agustín,1
809. Morales Aguilera, Frank,1
810. Morales Hernández, José,1
811. Morales Rojas, Antonio,1
812. Morales De Armas, Norberto,1
813. Morejón Martín, Pedro,1
814. Moreno Delfradez, Angel Isaac,1
815. Moreno Frías, Ernesto,1
816. Moreno Longueira, César,1
817. Moreno Yeras, Alfredo,1
818. Morera Díaz, Yanelis,1
819. Morier Díaz, Luis,1
820. Moya Jure, Miriam,1
821. Moya Ricardo, Raubel,1
822. Muné Jiménez, Mayra,1
823. Muñoz Burgos, Ricardo Aníbal,1
824. Muñoz Cernuda, Adriana,1
825. Muñoz Lobato, Susana Bárbara,1
826. Muñoz Pérez, María Cristina,1
827. Márquez Breto, Margarita,1
828. Márquez Perera, Gabriel Jesús,1
829. Márquez Preto, Margarita,1
830. Márquez Álvarez, Heiddy,1
831. Nagy Szomjas, Agnes,1
832. Naranjo Colom, Salvador Alberto,1
833. Naranjo Céspedes, María Elena,1
834. Navarrete Martínez, Carlos Manuel,1
835. Navarro Baena, Gamal,1
836. Navarro Campos, Nelson,1
837. Navarro Frometa, Amado Enrique,1
838. Navarro Ontivero, Carlos,1
839. Navarro Romo, Diego,1
840. Navas Cabrera, Laureano,1
841. Nazábal Gálvez, Consuelo,1
842. Neyra Rivero, Bernard Adrián,1
843. Niebla Trujillo, José Antonio,1
844. Noa Blanco, María Dolores,1
845. Noa Carrazana, Juan C.,1
846. Noa Pérez, Mario,1
847. Noda Gómez, Julia,1
848. Novo Mesegué, Francisco,1
849. Nuñez Alvarez, José Ricardo,1
850. Nuñez Figueredo, Yanier,1
851. Nuñez González, Saray,1
852. Nápoles Borrero, Lelurllys,1
853. Nápoles García, María Caridad,1
854. Núñez Selles, Alberto Julio,1
855. Núñez Drake, Amalia,1
856. Núñez Llerena, Raidel,1
857. Núñez Valdés, Carlos Andrés,1
858. Núñez Valle, Eladio,1
859. O Bourke Aguilera, Eduardo,1
860. Obregón Luna, Joaquín,1
861. Obregón Luna, Joaquín De Jesús,1
862. Ochoa Zaldívar, Luis Alberto,1
863. Olaldo Font, Raúl,1
864. Olazabal Iglesias, Gilberto,1
865. Olazabal Manso, Ervelio Eliseo,1
866. Oliva González, Juan Perfecto,1
867. Olivares Rieumont, Susana,1
868. Oramas Villalonga, Fausto Ariel,1
869. Oropesa Suárez, Eulalia Elisa,1
870. Orozco Morales, Rubén,1
871. Orozco Rodríguez, Leoncio René,1
872. Ortega Jhones, Alberto Guillermo,1
873. Ortega Llano, Pedro Luis,1
874. Ortega Mazorra, Félix,1
875. Ortiz Martínez, Carlos,1
876. Ortiz Bárcenas, Jesús,1
877. Osorio Velázquez, Abel,1
878. Pacheco Cabrera, Pilar,1
879. Padrón García, Juan Alexander,1
880. Padrón Yaquis, Alejandro Saúl,1
881. Padrón Palomares, Gabriel,1
882. Padrón Rodríguez, Boris,1
883. Paífer Reyes, Edenia,1
884. Palacios Planas, Eduardo,1
885. Palenzuela Gardón, Daniel Octavio,1
886. Palma Monroy, Sara,1
887. Paneque Zayas, Maylin,1
888. Pantoja Cabrera, Gorkis,1
889. Pardillo Fontevela, Eladio Jorge,1
890. Pardo Echarte, Manuel Enrique,1
891. Pardo Lazo, Orlando Luis,1
892. Pardo Ruiz, Zenia,1
893. Paret Gómez, Alix,1
894. Parra Escalona, Yunia,1
895. Parra Serrano, Luis Raúl,1
896. Pascual Alonso, Isel,1
897. Pascual Fernández, Olga,1
898. Paz Martín - Viaña, Nilia De La,1
899. Pelayo Chapeaut, Elizabeth,1
900. Pelegrino Martínez De La Coteria, José Luis,1
901. Pelegrino Enamorado, Gustavo,1
902. Pellón Arrechea, Alexis Manuel,1
903. Peláez Abellán, Ernesto Amado,1
904. Pentón García, Tania,1
905. Pentón Rol, Giselle,1
906. Penín Perez, María Elena,1
907. Peraza López, Pedro,1
908. Perdomo Naranjo, Urbano Gregorio,1
909. Perdomo Valle, Felipe Ricardo,1
910. Perera González, Carmen Laura,1
911. Peribáñez Elizondo, Hilario Nikita,1
912. Peña Marichal, Orlando,1
913. Peña Pozo, Lilliam,1
914. Peña Rivero, Maxlenin,1
915. Peña Sartorio, Enma,1
916. Peña Valdés, Juan,1
917. Peñeranda Gude, Eduardo René,1
918. Peón Machado, Alejandro Julio,1
919. Piad Barreras, Raúl Eduardo,1
920. Picans Susacasa, José,1
921. Picayo Flores, Aurora,1
922. Pichardo Moya, Tatiana,1
923. Piedra Sierra, Patricia,1
924. Piloto Alfonso, Aniuska Margarita,1
925. Piloto Fernández, Carlos,1
926. Pimentel Pérez, Rafael Marcos,1
927. Pina Morgado, Danilo T.,1
928. Pinilla Vázquez, Alfredo,1
929. Pinillo Ramirez, Lázaro,1
930. Pino Algora, José A.,1
931. Pino Navarro, Yadira,1
932. Pino Rivero, Lázaro,1
933. Pino, Rafael,1
934. Pita Díaz, Dora,1
935. Piñar Calderón, Francisco,1
936. Plutín Stevens, Ana María,1
937. Polanco Risquet, Alicia,1
938. Ponce Caballero, Enrique,1
939. Ponce Cabrera, Luis,1
940. Ponce Palma, Isela,1
941. Ponce De León Poveda, Rafael A.,1
942. Porras Castellanos, Delia Nancy,1
943. Portas Ponce, Minka,1
944. Portilla Vergara, Carmen,1
945. Puchades Izaguirre, Yaquelin,1
946. Puentes Rizo, Gisela De La Caridad,1
947. Puentes Semanat, Xiomara,1
948. Pujol Ferrer, Merardo,1
949. Pulido Fariñas, Lázaro,1
950. Pupo Escalona, Elder,1
951. Pupo Antúnez, Maritza,1
952. Páez Betancourt, Eleuterio,1
953. Pérez Alfonso, Aurora,1
954. Pérez Bueno, Tania,1
955. Pérez Casanueva, Orlando,1

956. Pérez García, Carlos Eustaquio,1
957. Pérez Hernández, José Alberto,1
958. Pérez Martín, Oliver Germán,1
959. Pérez Pardo, José Lucas,1
960. Pérez Sánchez, Irela,1
961. Pérez Acosta, Julia,1
962. Pérez Benítez, Isabel,1
963. Pérez Bolaño, Celso Enrique,1
964. Pérez Bullón, Osvaldo Andrés,1
965. Pérez Castillo, Georgina,1
966. Pérez Chávez, Roger,1
967. Pérez Cruz, Tamara,1
968. Pérez Delgado, Alberto,1
969. Pérez Draguiche, Juan Miguel,1
970. Pérez Duque, Carlos Alberto,1
971. Pérez Díaz, Ana Beatriz,1
972. Pérez Egusquiza, Félix José,1
973. Pérez Guerra, Santiago Enrique,1
974. Pérez Gutiérrez, Xiomara,1
975. Pérez Gómez, Carlos,1
976. Pérez Hurtado, Noel,1
977. Pérez Insueta, Omaid,1
978. Pérez Lastre, Dainerys Aleida,1
979. Pérez Lastre, Jorge Ernesto,1
980. Pérez Laurencio, Oscar,1
981. Pérez Lorenzo, Orlando Omar,1
982. Pérez Loyola, Maritza,1
983. Pérez Martín, Oliver Germán,1
984. Pérez Martínez, Marlén,1
985. Pérez Melo, Niurka De La Caridad,1
986. Pérez Perera, Rafaela,1
987. Pérez Portuondo, Irasema,1
988. Pérez Pupo, Rafael,1
989. Pérez Pérez, Carlos,1
990. Pérez Pérez, Daniel,1
991. Pérez Quintana, Manuel Lázaro,1
992. Pérez Quintana, Sergio,1
993. Pérez Quiñoy, José Luis,1
994. Pérez Real, Elsa,1
995. Pérez Rodríguez, Dayamí,1
996. Pérez Rodríguez, Marta Elena,1
997. Pérez Sarria, Ileana,1
998. Pérez Sánchez, Ileana Silvia,1
999. Pérez Utra, Félix Roberto,1
1000. Pérez De La Iglesia, Mariela,1
1001. Pérez Álvarez, Rubén Pastor,1
1002. Quesada Matos, Romilio,1
1003. Quesada Quintana, Amalia Leandra,1
1004. Quesada Rodríguez, José R.,1
1005. Quintana Puchol, Rafael,1
1006. Quintana Domínguez, Elia Librada,1
1007. Quintana García, Lázaro Víctor,1
1008. Quiñones Pantoja, Madelaine,1
1009. Rabell Hernández, Sergio Antonio,1
1010. Ramos Bidot, Marilyn Martha,1
1011. Ramos Suárez, Eduardo L.,1
1012. Ramos Sánchez, Juan Carlos,1
1013. Ramos Zamora, Mercedes,1
1014. Ramírez Oliva, Ricardo,1
1015. Ramírez Diéguez, Alain,1
1016. Ramírez Molina, Luis Arturo,1
1017. Ramírez Polanco, Luis Raúl,1
1018. Ramírez Puerto, Pedro,1
1019. Ramírez Reyes, Luis,1
1020. Ramírez Vallvey, Jorge José,1
1021. Ravelo Ron, Daisy,1
1022. Regalado García, Esteban,1
1023. Reguera Ruiz, Edilso,1
1024. Reguera Marcos, Francisco,1
1025. Reinos Espinosa, Orlando,1
1026. Remírez Figueredo, Diadelis,1
1027. Rengifo Calzado, Enrique,1
1028. Reyes Lorente, Roberto,1
1029. Reyes Marín, Odalys,1
1030. Reyes Moreno, Mayra,1
1031. Reyes Rondón, Idalberto,1
1032. Reyna Hernández, Milaydis,1
1033. Ribadulla Lara, Marta A.,1
1034. Ricardo Cumbreira, Ileana,1
1035. Riech Méndez, Inés,1
1036. Riera Díaz, Jorge Javier,1
1037. Riera Nelson, Manuel,1
1038. Rieumont Briones, Jacques,1
1039. Rijo Camacho, Esperanza,1
1040. Ritoles Valiente, María C.,1
1041. Rittolles Navarro, Yarlin,1
1042. Rivas Acea, Eduardo,1
1043. Rivas Bello, Elsa María,1
1044. Rivas Hernández, Diana Fabiola,1
1045. Rivera Espinosa, Ramón A.,1
1046. Rivero Lazo, Moraima Esperanza,1
1047. Rivero Almarales, Renán,1
1048. Rivero Baeza, Tanilo,1
1049. Rivero Piña, Betsy,1
1050. Rizo Rodríguez, Marcial,1
1051. Roberto Cordovés, Yamilka,1
1052. Roca Ferrer, José Miguel,1
1053. Roche González, Aimeé,1
1054. Rodríguez Pérez, Angel,1
1055. Rodríguez-tanty, Chryslaine,1
1056. Rodríguez Allende, Miguel A.,1
1057. Rodríguez Cano, Bernardo,1
1058. Rodríguez Leyes, Eduardo Antonio,1
1059. Rodríguez Valdivia, Ernesto,1
1060. Rodríguez Alarcón, Graciela,1
1061. Rodríguez Albelo, Luisa Marleny,1
1062. Rodríguez Alfonso, Armando Alexei,1
1063. Rodríguez Calderón, Eduardo,1
1064. Rodríguez Castedo, Alexis,1
1065. Rodríguez Chanfrau, Jorge Enrique,1
1066. Rodríguez Coba, Aida Margarita,1
1067. Rodríguez Gan, Raul,1
1068. Rodríguez García, María,1
1069. Rodríguez González, Orlando Lázaro,1
1070. Rodríguez González, Rafael,1
1071. Rodríguez Guzmán, Eduardo,1
1072. Rodríguez Guzmán, Osmar,1
1073. Rodríguez Hernández, Joelis,1
1074. Rodríguez Lay, Licel,1
1075. Rodríguez León, José Angel,1
1076. Rodríguez León, José Antonio,1
1077. Rodríguez Machado, José,1
1078. Rodríguez Machado, Luisio Lorenzo,1
1079. Rodríguez Mayón, Alina,1
1080. Rodríguez Melchor, Antonio,1
1081. Rodríguez Menocal, Luis,1
1082. Rodríguez Mesa, Hilda,1
1083. Rodríguez Mesa, Nelson Víctor,1
1084. Rodríguez Miró, Manuel José,1
1085. Rodríguez Molina, José Ignacio,1
1086. Rodríguez Muñoz, Ariane,1
1087. Rodríguez Méndez, Antonio Armando,1
1088. Rodríguez Obaya, Teresita,1
1089. Rodríguez Orjales, Ileana,1
1090. Rodríguez Otazo, Mariela,1
1091. Rodríguez Pérez, Manuel,1
1092. Rodríguez Pérez, Suyen,1
1093. Rodríguez Ramírez, Tamara,1
1094. Rodríguez Riera, Zalua,1
1095. Rodríguez Roche, Rosmarí,1
1096. Rodríguez Rodríguez, Elsa María,1
1097. Rodríguez Rodríguez, Jesús,1
1098. Rodríguez Rodríguez, Víctor Julio,1
1099. Rodríguez Samalea, Rafael,1
1100. Rodríguez Solís, Rosa Lydia,1
1101. Rodríguez Sosa, Ana María,1
1102. Rodríguez Terrero, Iván,1
1103. Rodríguez Valle, Manuel,1
1104. Rodríguez, Irenio,1
1105. Rodríguez, José Luis,1
1106. Rojas Casañas, Jorge Antonio,1
1107. Rojas Constatin, Ingrid,1
1108. Rojas Dorantes, Gertrudis,1
1109. Rojas Del Calvo, Adriana María,1
1110. Rojas Del Calvo, Luis,1
1111. Romay Penabad, Talía,1
1112. Romero Zaldivar, Esperanza,1
1113. Romero López, Teresita De Jesús,1
1114. Romero Romero, Osvaldo,1
1115. Roque Díaz, Reinaldo,1

1116. Roque Mesa, Rolando,1
1117. Ros Viel, Manuel Enrique,1
1118. Rosa Domínguez, Elena Regla,1
1119. Rosabal Ayón, Yamilka,1
1120. Rosabal Ponce, Liz Belkis,1
1121. Rosado Pérez, Arístides Ramón,1
1122. Rosado Ruiz-apodaca, Ileana,1
1123. Rosales Bressler, Bruno Evans,1
1124. Rosario Domínguez, Delfina Esperanza,1
1125. Rosendo Manchón, Andrés,1
1126. Rostgaard Guerra, Odalys,1
1127. Rovirosa Morell, Nobel,1
1128. Ruiz Caballero, Ritsie,1
1129. Ruiz Hitzky, Eduardo,1
1130. Ruiz Esquivel, Leonardo,1
1131. Ruiz García, José Alberto,1
1132. Ruiz Hernández, Araidy,1
1133. Ruiz Hernández, Odalys,1
1134. Ríos Bacallao, Javier,1
1135. Ríos Pérez, María Leonor,1
1136. Ríos Sarmientos, Alejandro,1
1137. Sablón Carrazana, Marquiza,1
1138. Salgado Domenech, Juan Raúl,1
1139. Salsona Dago, Jesús,1
1140. Sampedro Herrera, María Del Carmen,1
1141. San Juan Rodríguez, Ana Nelis,1
1142. Santana López, Pedro,1
1143. Santana Milián, Héctor,1
1144. Santiago Vispo, Nelson Francisco,1
1145. Santiesteban Moro, Hernán,1
1146. Santos Bermúdez, Ramón,1
1147. Santos Vázquez, Armando Esteban,1
1148. Sarduy Morgado, Nelson Alexander,1
1149. Sarmiento Mayea, Mílesa Yeni,1
1150. Saura Laría, Gustavo,1
1151. Savón Valdés, Lourdes Lucila,1
1152. Scull Campos, Isidoro,1
1153. Selcis Cabañas, Roberto Aurelio,1
1154. Selman-houssein Sosa, Guillermo,1
1155. Seralena Menéndez, Alina,1
1156. Serpa Rodríguez, Gualberto,1
1157. Serrano Méndez, Paulina,1
1158. Serrano Pérez, Hector Zoilo,1
1159. Serrano Varona, Marcos,1
1160. Sewer Mensies, Minerva,1
1161. Sierra Blázquez, Patricia,1
1162. Sierra González, Victoriano Gustavo,1
1163. Sierra Vázquez, Beatriz De La Caridad,1
1164. Silva Cabrera, Anisia Juana,1
1165. Silva Larrañaga, Yussuan,1
1166. Simón Bernard, Iloki Assanga,1
1167. Solazábal Armstrong, Joaquín,1
1168. Solazábal Armstrong, Joaquín Antonio,1
1169. Soler Roger, Dulce María,1
1170. Soler Lamelo, José Ramón,1
1171. Soler Mccook, Jorge Miguel,1
1172. Solá Gamboa, Amado,1
1173. Solís Rodríguez, Rosa Lidia,1
1174. Sorell Gómez, Luis Tomás,1
1175. Soriano González, Bertha María,1
1176. Sosa Fuentes, Jorge,1
1177. Sosa Hernández, Maricela,1
1178. Sosa Ribalta, Pedro,1
1179. Sosa Testé, Iliana,1
1180. Sosa Wong, Mario,1
1181. Soto Tamayo, Lourdes,1
1182. Soto Borroto, Alejandro Lionel,1
1183. Soto Bouza, José Luis,1
1184. Soto Laserna, Roberto Adolfo,1
1185. Sotolongo Padrón, Franklin,1
1186. Sotolongo Peña, Jorge,1
1187. Stefanova Nalinova, Marusia,1
1188. Subiros Martinez, Nelvys,1
1189. Suwardjo, Wido,1
1190. Suzarte Portal, Edith,1
1191. Suárez Fernández-rubio, Gutberto,1
1192. Suárez Ajo, David Williams,1
1193. Suárez Alba, José,1
1194. Suárez Portela, Taimí,1
1195. Suárez Pérez, Yania,1
1196. Suárez Silveiro, Jania María,1
1197. Suárez Torres, Marení,1
1198. Suén Díaz, Juan Enrique,1
1199. Sáchez Campusano, Raudel,1
1200. Sáez Moya, María De Lourdes,1
1201. Sánchez Alonso, Axel,1
1202. Sánchez Marín, Carlos M.,1
1203. Sánchez Ortega, Agustín,1
1204. Sánchez Rodríguez, Robersy,1
1205. Sánchez Aguilera, Jorge Luis,1
1206. Sánchez López, Sergio,1
1207. Sánchez Miranda, Lilian Esperanza,1
1208. Sánchez Paján, Florinda,1
1209. Sánchez Perera, Luz María,1
1210. Sánchez Portales, Lourdes,1
1211. Sánchez Ramos, Oliberto,1
1212. Sánchez Valdés, Yoel,1
1213. Sánchez, Emilio Expósito,1
1214. Sández Oquendo, Bélquis,1
1215. Tabares Ramírez, Fidelia,1
1216. Taboada Suárez, Carlos,1
1217. Talavera Coronel, Arturo,1
1218. Tamargo Santos, Beatriz,1
1219. Tamayo Valdespino, Caridad,1
1220. Tanty Rodríguez, Chryslaine,1
1221. Tarrau Cuellar, Alberto,1
1222. Tejeda González, Grisel,1
1223. Terry Belén, José,1
1224. Thomas Sánchez, Roberto,1
1225. Tillan, Juana,1
1226. Tleugabulova, Dina,1
1227. Toledo Alonso, Jorge Roberto,1
1228. Toledo Duque De Estrada, Cecilia,1
1229. Toledo Pérez, Sergio,1
1230. Tolón Gato, Zenaida,1
1231. Torralbasova, Eva,1
1232. Torrens Madrazo, Isis Del Carmen,1
1233. Torres Rodríguez, Eugenio Evaristo,1
1234. Torres Cabrera, Beatriz,1
1235. Torres Fuentes, Magali,1
1236. Torres García, Matilde De La Caridad,1
1237. Torres González, Ramón,1
1238. Torres Hernández, Javier,1
1239. Torres Montoya, Abel,1
1240. Torres Rodríguez, Eugenio,1
1241. Torres Ruiz, Yeny,1
1242. Torres Suárez, Caridad,1
1243. Travieso Ruiz, Fernando,1
1244. Travieso Tuma, Néstor,1
1245. Trujillo Barreto, Nelson Jesús,1
1246. Trujillo Alvarado, Héctor,1
1247. Trujillo González, Zoila Georgina,1
1248. Trujillo Sánchez, Reinaldo,1
1249. Urgellés Martínez, Pedro Abelardo,1
1250. Uribarri Hernández, Evangelina,1
1251. Urquiza Noa, Dioslaida,1
1252. Urra Villavicencio, Caridad,1
1253. Urribarri Hernández, Evangelina,1
1254. Valcárcel Guevara, Miruldys,1
1255. Valdivieso García, Arturo,1
1256. Valdés Duyos, Lisete,1
1257. Valdés Hernández, Pedro Antonio,1
1258. Valdés Rodríguez, Mario,1
1259. Valdés Iglesias, Olga,1
1260. Valdés Pérez, Calixto,1
1261. Valdés Ramos, Eduardo,1
1262. Valdés Real, Julio Antonio,1
1263. Valdés Sosa, Pedro Antonio,1
1264. Valera Báez, Gilda Lisset,1
1265. Valiño Cabrera, Elaine,1
1266. Valladares Díaz, Caridad,1
1267. Valle Díaz, Edgar,1
1268. Vallejo Vázquez, René,1
1269. Vallin Plou, Carlos,1
1270. Vallin Plous, Carlos Román De La Caridad,1
1271. Valls González, Janinne,1
1272. Varela Llanes, Alberto Eduardo,1
1273. Varela De Moya, Humberto Silvio Fernández Terra,1
1274. Varona Pichardo, Eddy Eusebio,1

1275. Varona, Jorge Alfonso,1
1276. Vdoviko, Vasili Pavlovich, 1
1277. Vega Camejo, Emilio,1
1278. Vega Conejo, Eduardo,1
1279. Vega Jiménez, Lourdes T.,1
1280. Vega Triana, Elpidio Josué,1
1281. Velazco Mokina, Lía,1
1282. Velazco Davis, Eduardo Arturo,1
1283. Velez Castro, Herman,1
1284. Veliz Lorenzo, Eliet,1
1285. Veloz González, Liuvén,1
1286. Veloz Madrazo, Yanelis,1
1287. Velásquez Garrido, Martha,1
1288. Vera Blanco, Antonio,1
1289. Vera Méndez, Antonio,1
1290. Verdecia Reyes, Silvio,1
1291. Verdecia Castillo, Migdalia María,1
1292. Verez Bencomo, Vicente Guillermo,1
1293. Vidal Corona, Alberto M.,1
1294. Viera Oramas, Diana Rosa,1
1295. Vigil Santos, Elena,1
1296. Vila Valdés, Lázaro,1
1297. Villa Gómez, Pilar María,1
1298. Villalba Aguad, Myriam,1
1299. Villanueva Ramos, Gretel,1
1300. Villar Aneiros, Annette,1
1301. Villavicencio Rodríguez, Belkis,1
1302. Vinjoy Campa, Mirta,1
1303. Virués Alba, Trinidad,1
1304. Vitorte Serrano, Elena,1
1305. Vázquez Campos, Raiza,1
1306. Vázquez Padrón, Roberto Irenardo,1
1307. Vázquez Rodríguez, Moisés Miguel,1
1308. Vázquez Villasuso, Valexys,1
1309. Vélez Castro, Hernán Tomás,1
1310. Véliz Rodríguez, Tania,1
1311. Véliz Ríos, Gloria,1
1312. Víctores Sarazola, Svetla,1
1313. Xuárez Marill, Lisbet,1
1314. Yedra Illarza, Jorge Lázaro,1
1315. Zaldivar Leyva, Carmen,1
1316. Zamora Mojena, Andres,1
1317. Zamora Pino, Ernesto,1
1318. Zamora Sirkova, Verónica,1
1319. Zamora Utset, Israel,1
1320. Zayas Acosta, Mirta,1
1321. Zayas Buigas, Benjamín De,1
1322. Zayas Tamayo, Angela Mariana,1
1323. Zhurbenko, Raisa,1
1324. Zhurbenko, Raisa,1
1325. Zuaznabar Zuaznabar, Rafael,1
1326. Zubizarreta Cabanzón, Sergio Hugo,1
1327. Zulueta Alvarez, Angel,1
1328. Zulueta Morales, Aida,1
1329. Záldivar Muñoz, Claudina,1
1330. De Cárdenas Centeno, Orlando M.,1
1331. De León Delgado, Joel,1
1332. De La Pedraja García, Eduardo Urbano,1
1333. De La Cruz Fuxá, Ana María,1
1334. De La Noval Pons, Blanca M.,1
1335. De La Osa De La Paz, Emilio,1
1336. De La Riva De La Riva, Gustavo Alberto,1
1337. De La Rosa Mederos, Daniel,1
1338. De Los Reyes Rodríguez, Zulima J.,1
1339. Del Campo Alonso, Judith Mónica,1
1340. Del Castillo Alonso, Norma Dolores,1
1341. Del Monte Martínez, Alberto Idelfonso,1
1342. Del Sol Acebal, Octavio,1
1343. Álvarez Ginarte, Yoanna María,1
1344. Álvarez Batista, Néstor Rafael,1
1345. Álvarez Álvarez, Caridad,1
1346. Abad Reyes, José L.,1
1347. Álvarez-lajonchere Ponce De León, Liz,1
1348. Aballí, Carlos Ricardo,1
1349. Abreu Menéndez, Jorge,1
1350. Abó Balanza, Mario Jesús,1
1351. Acevedo Catá, Jorge Bernardo,1
1352. Acevedo Pérez, Eduardo Benigno,1
1353. Achong Herrera, Alberto,1
1354. Acosta Esquijarosa, Jhoany,1
1355. Acosta Martínez, Ernesto,1
1356. Aguilar Labrada, Ana J.,1
1357. Aguilera Barreto, Ana,1
1358. Aguilera Corrales, Yuri,1
1359. Aguilero Rebolledo, Domingo,1
1360. Aguirre Zulueta, Miguel,1
1361. Agüero Agüero, Juan,1
1362. Alba Hernández, Rolando,1
1363. Alberteris Campo, Miguel,1
1364. Albertova Diduk, Natalia,1
1365. Alderete Rosell, Ernesto Patricio,1
1366. Aleaga Atencio, Adela,1
1367. Aleaga Pacheco, Catalino,1
1368. Alejo Díaz, Antonio,1
1369. Aleman Sánchez, Alejandro,1
1370. Alemañy Sánchez, Reynaldo,1
1371. Alemán Zaldivar, Regis,1
1372. Alepuz Llansana, Héctor,1
1373. Alessandrini Díaz, Marta Bernarda,1
1374. Alfes Gorguet, Leonor,1
1375. Alfonso García, Johandri,1
1376. Alfonso López, Juan Jesús,1
1377. Alfonso Olmo, Esteban Luis,1
1378. Alfonso Sarduy, José Alberto,1
1379. Alfonso Zamora, Pastor,1
1380. Almazán Olmos, Oscar,1
1381. Almeida González, Giselle,1
1382. Almirall Díaz, Ivón,1
1383. Alonso Biosca, María Eugenia,1
1384. Alonso Castellanos, Magaly Bruna,1
1385. Alonso Sarduy, Liván Bladimir,1
1386. Alonso Del Rivero Antigua, Maday,1
1387. Altuna Seijas, Julia Beatriz,1
1388. Alvarez Villanueva, Germán Antonio,1
1389. Alvarez Delgado, Amaury Hipólito,1
1390. Alvarez Brito, Rubén,1
1391. Alvarez Dueñas, Ernesto,1
1392. Alvarez Fontela, Rosa María,1
1393. Alvarez García, Armando,1
1394. Alvarez García, Osvaldo V.,1
1395. Alvarez González, Alberto,1
1396. Alvarez Mulet, Ramón,1
1397. Alvarez Portuondo, Rosa Caridad,1
1398. Alvarez Rivero, Alfredo V.,1
1399. Alvarez Rodríguez, Elba,1
1400. Alvarez Vera, Maylin,1
1401. Amador Fernández, Adolfo,1
1402. Amador, Pedro Luis,1
1403. Amago Blanco, Carlos,1
1404. Anaya Reyes, Gavilán Hubert,1
1405. Ancheta Niebla, Odelsa,1
1406. Andino Román, Máximo,1
1407. Andux Aldama, Regla,1
1408. Aneiros Sánchez, Abel,1
1409. Anguita Deprés, Pedro,1
1410. Antigua García, Maday Milagros,1
1411. Arango García, Gastón,1
1412. Arce González, Milagros,1
1413. Arcos Monteserín, José Alberto,1
1414. Arenal Cruz, Amilcar,1
1415. Arias Polo, Guillermo Néstor,1
1416. Ariosa Acuña, María Concepción,1
1417. Armada Maestri, Alejandro D.,1
1418. Armas Abreu, Maylen De,1
1419. Armas Teyra, Marcos A. De,1
1420. Armenteros Amaya, Mabelín,1
1421. Armenteros Galarraga, Silvia,1
1422. Arronte García, Miguel,1
1423. Arteaga Silberstein, Félix,1
1424. Arteaga Moré, Niurka,1
1425. Artiles Artiles, Nilo Manuel,1
1426. Arés Hernández, Mariela Florencia,1
1427. Aubert Vázquez, Eduardo,1
1428. Augier Calderín, Angel Gilberto,1
1429. Avila González, Rizette,1
1430. Ayala Santoya, Elba,1
1431. Ayra Pardo, Camilo,1
1432. Aznar García, Elisa,1
1433. Año López, Gemma,1
1434. Bach Álvarez, Teresa,1

1435. Ballester González, Lourdes,1
1436. Ballester Izquierdo, Lázaro Carmelo,1
1437. Ballester Zauznábar, Abel,1
1438. Balmaseda Era, Jorge,1
1439. Balmaseda Manent, Roberto,1
1440. Balmaseda Pérez, Tania,1
1441. Balmayor Moure, María Mercedes,1
1442. Baly Gil, Luis,1
1443. Barberena Hernández, Pablo,1
1444. Barberá Morales, Ramón Faustino,1
1445. Barranco Pelaiz, Aime,1
1446. Barro Alvarez, Mario Liván,1
1447. Barroso Herrera, Osquel Miguel,1
1448. Basabe Tuero, Liliana,1
1449. Basanta Otero, Alberto Nilo,1
1450. Basterrechea Rey, Mario Juan,1
1451. Bataller Venta, Mayra Olga,1
1452. Batista Artigas, Abilio,1
1453. Batista Mariano, Luis,1
1454. Batista Suárez, Emilio,1
1455. Batle Cardero, Enrique M.,1
1456. Bell Garcia, Antonio,1
1457. Bell Pellicé, Esmeralda,1
1458. Bello Rivero, Iraldo,1
1459. Beltran Pérez, Ibis,1
1460. Benavides Jiménez, Eredis,1
1461. Bendig Díaz, Betty,1
1462. Benítez Pacheco, Griselda,1
1463. Benítez Robles, Jorge Antonio,1
1464. Bequet Romero, Mónica,1
1465. Bergantiño Rodríguez, Lino Enrique,1
1466. Bernal Llamado, Julio Estalino,1
1467. Betancourt García, Norma,1
1468. Betancourt, Silvia,1
1469. Bidot Martínez, Igor,1
1470. Bilbao Revoredo, Ofelia Obdulia,1
1471. Bisset Jorrin, Gonzalo,1
1472. Blanco Garcés, Elizabeth,1
1473. Boado Sardiñas, Isabel De La Caridad,1
1474. Bocalandro Marquez, Yadaris,1
1475. Boggiano Ayo, Tammy,1
1476. Bolaños Rodríguez, Ernesto,1
1477. Boligán Rojas, Geosvanis,1
1478. Bombanaste Mitrani, Raúl,1
1479. Bonat Cámara, Fermín,1
1480. Bornote Romero, Juan Gualberto,1
1481. Borrajo Hernández, Luis,1
1482. Borrego Alonso, Sofía Flavia,1
1483. Borrell Hernández, Omar Inocente,1
1484. Borrás Atienzar, Carlos Alberto,1
1485. Bosch Bayard, Jorge Francisco,1
1486. Botana Beltrán, Leandro Oscar,1
1487. Boucourt Salabarría, Ramón,1
1488. Bouza González, Heriberto,1
1489. Bouzó López, Lourdes,1
1490. Bover Fuentes, Eddy,1
1491. Bracho Granado, Gustavo Rafael,1
1492. Bracho Grandos, Gustavo Rafael,1
1493. Bringas Pérez, Ricardo,1
1494. Brito Alberto, Elio,1
1495. Brito León, José Enrique,1
1496. Brizuela Herrada, María Antonieta,1
1497. Buenaventura Hernández, Palomino,1
1498. Bugallo Davis, María De Fátima,1
1499. Bugallo Davis, María De Fátima,1
1500. Bustamante Sánchez, Marcia De La Libertad,1
1501. Buzzi Aguirre, Ramón,1
1502. Báez Sarria, Félix,1
1503. Cabello Balbín, Agustín,1
1504. Cabrera Díaz, Ileana,1
1505. Cabrera Pedroso, María Teresa,1
1506. Cabrera Viltres, Nelson,1
1507. Cabrera Cruz, Idania,1
1508. Cabrera González, Edenaída,1
1509. Cabrera León, Nelson,1
1510. Cabrera Llanos, Máximo,1
1511. Cabrera Pino, Juan Carlos,1
1512. Cabrera Pupo, Luz De Los Angeles,1
1513. Cabrera Rodríguez, Juan Adriano,1
1514. Cagiga Franchossi, Rosa Mercedes,1
1515. Calero Martín, Bernardo José,1
1516. Calzada Aguilera, Lesvia,1
1517. Calzadilla González, Miriam,1
1518. Camejo Roldán, Jesús,1
1519. Campos Mazorra, Aida,1
1520. Canan-haden Frías, Leonardo,1
1521. Candebat Candebat, Raúl R.,1
1522. Candebat Rubio, Raúl,1
1523. Cano Peláez, Mario Luis,1
1524. Canosa Díaz, Túpac José,1
1525. Capote Hernández, Raúl,1
1526. Capote Pérez, Vilma,1
1527. Car Pérez, Aidanet,1
1528. Cardenal Novo, Pablo Orestes,1
1529. Cardenal Novo, Pablo Orestes Ronzoni Rebelino, Carlos Dante,1
1530. Carmenate Portilla, Tania,1
1531. Carpio Muñoz, Emilio Luis,1
1532. Carral Ruiz, Guillermo Lázaro,1
1533. Carrasco Comas, Roberto,1
1534. Carrasco Velar, Ramón,1
1535. Carrera Betancourt, Emilia,1
1536. Carreras Gracial, Marisol,1
1537. Carrillo Farnés, Olimpia,1
1538. Carrión Gutiérrez, Freddy,1
1539. Carthy Correa, Guillermo,1
1540. Carvajal Ortiz, Carol Cristina,1
1541. Casacó Parada, Ángel Raimundo,1
1542. Casademunt Pérez, Mercedes,1
1543. Casal Piga, Blanca,1
1544. Casanova Treto, Pedro,1
1545. Casas Castillo, Junior,1
1546. Castaño Fernández, Jorge Luis,1
1547. Castellanos Gil, Eddy,1
1548. Castellanos Gil, Nicolás,1
1549. Castellanos Ibarra, Armando,1
1550. Castellanos Parra, Raúl,1
1551. Castellanos Quintana, Librado,1
1552. Castillo Vitloch, Adolfo,1
1553. Castillo Bonne, José,1
1554. Castillo Domínguez, Juan Patricio,1
1555. Castillo Loukacheva, Galina,1
1556. Castillo Morales, Gabriel Benigno,1
1557. Castro Castillo, Dulce María,1
1558. Castro Cobas, Leonardo,1
1559. Castro Reboredo, Fidel Ovidio,1
1560. Castro Santana, María Dolores,1
1561. Castro Soto Del Valle, Antonio,1
1562. Castro, Aurelio,1
1563. Catellanos González, Luis Marcos,1
1564. Cavado Osorio, Juan Alberto,1
1565. Cedré Marrero, Bárbara,1
1566. Cejas Pérez, Alexis,1
1567. Cepero Acán, Israel,1
1568. Cerruela García, Gonzalo,1
1569. Chabalina Domínguez, Liuba,1
1570. Chacón Corvea, Larissa,1
1571. Chaen, Hiroto,1
1572. Chavez Xenes, Humberto David,1
1573. Chiong Castillo, Mario,1
1574. Chávez Espinosa, Francisco Pablo,1
1575. Cid Sands, Dorio,1
1576. Cisneros Hernández, Alfredo,1
1577. Clark Dondérez, Hilda Teresa,1
1578. Clarke Higginson, Felipe David,1
1579. Cobas Pupo, Guillermo,1
1580. Coca Abascal, Jorge,1
1581. Codina García, Alexis,1
1582. Cogollos Martínez, Juan Bautista,1
1583. Colomé Dagnesses, Héctor,1
1584. Colás Aroche, Juan Alberto,1
1585. Compte Alberto, Oscar,1
1586. Concepción Alfonso, Angel Rosendo,1
1587. Concepción Villanueva, Daniel,1
1588. Contreras González, Digna,1
1589. Contreras Roura, Giovanna,1
1590. Cora Medina, Miriam Odette,1
1591. Corbera Gorotiza, Jorge,1
1592. Cordero Gómez, Ivonne,1
1593. Coroas González, Laura I.,1

1594. Corona Hernández, Maricela,1
1595. Corral Salvadó, Aida,1
1596. Correa Cenciales, Oneida De Los Angeles,1
1597. Correa Laborí, Miguel,1
1598. Cortada Ferrera, Jorge Luis,1
1599. Cortés Miranda, Maritza De Los Ángeles,1
1600. Corvo Pérez, Francisco Eduardo,1
1601. Cosme Díaz, Karelia,1
1602. Cossio Corral, Gladys De Los Angeles,1
1603. Costales Sotelo, Raúl Marcelo,1
1604. Cremata Álvarez, José Alberto,1
1605. Crombet Menéndez, Lissete,1
1606. Crombet Ramos, Tania,1
1607. Cruz González, Pablo Rodolfo,1
1608. Cruz Rodríguez, Janette,1
1609. Cruz Vadell, Abel,1
1610. Cruz Inclán, Carlos Manuel,1
1611. Cuadra Brown, Irasema,1
1612. Cuan Corrales, Miriam,1
1613. Cuello Portal, Sandra,1
1614. Cuesta Ramos, Ernesto,1
1615. Cueto Leyva, Darcy José,1
1616. Cueto Sánchez, Madaisy De La Caridad,1
1617. Curbelo Hernández, Caridad,1
1618. Curbelo Rodríguez, David,1
1619. Cáceres Fernández, Zoilo Manuel,1
1620. Cárdenas Pérez, Heriberto,1
1621. Céspedes Valcárcel, Alfredo,1
1622. Darias González, Juan Gualberto,1
1623. Daum, Karl-heinz,1
1624. Davidenko, Natalia,1
1625. De La Fuente Fernandez, Manuel,1
1626. Del Campo Alonso, Judith Mónica,1
1627. Deler Rodríguez, Mercedes Limay,1
1628. Delfín Gacía, Julieta,1
1629. Delgado Arrieta, Grizel,1
1630. Delgado Boada, Julio Marcos,1
1631. Delgado Domínguez, Mabel María,1
1632. Delgado Enrique, Miguel De Jesús,1
1633. Delgado García, Juan Carlos,1
1634. Delgado Hernández, Julia Alina,1
1635. Delgado Moya, Medardo Rosbel,1
1636. Delgado Rifa, Eraclio,1
1637. Derivet Zarzábal, Sara Neyda,1
1638. Deroncelé Thomas, Víctor Manuel,1
1639. Dibut Alvarez, Bernardo,1
1640. Diez Rodríguez, Milagros,1
1641. Diosdado Salces, Ester,1
1642. Domingo Puente, Marilín,1
1643. Duarte Pérez, Eduardo,1
1644. Duffus Scott, Alejandro,1
1645. Durán López, Tomás Eugenio,1
1646. Durán Vila, Anabel,1
1647. Díaz Aguirre, Susana,1
1648. Díaz Armas, Luisa Milagros,1
1649. Díaz Abín, Osmell,1
1650. Díaz Aguila, Carlos,1
1651. Díaz Castillo, Ariel,1
1652. Díaz Díaz, Dagmara,1
1653. Díaz Díaz, Juan Carlos,1
1654. Díaz Grajales, Mabel,1
1655. Díaz Martínez, Maylin,1
1656. Díaz Pita, Lázara,1
1657. Díaz Polanco, Iverlys,1
1658. Díaz Pérez, Manuel,1
1659. Díaz Rubi, Wilfredo Félix,1
1660. Díaz Zaldívar, Roberto,1
1661. Díaz De Arce Pereira, Calixto Justo,1
1662. Díaz De Villegas Díaz De Villegas, María Elena,1
1663. Díaz De La Rocha Quevedo, Arturo,1
1664. Díaz De Los Ríos, Manuel,1
1665. Díaz Álvarez, Maximino Emiliano,1
1666. Echevarría Pestana, Félix Sabino,1
1667. Echeverría Lage, Carlos A.,1
1668. Else Baluja, Christa,1
1669. Eng Sánchez, Felipe,1
1670. Eng Menéndez, Laura Elena,1
1671. Escalona Rodríguez, Milagros,1
1672. Escalona Cruz, Luis,1
1673. Escalona Franco, Adolfo,1
1674. Escalona Morgado, Maritza,1
1675. Escalona Talavera, Edgar,1
1676. Escobar Hernández, Mercedes,1
1677. Escobar Medina, Arturo Camilo,1
1678. Espino Llerena, Reinaldo,1
1679. Espino Rodríguez, Andrés,1
1680. Espinosa Hernández, Raúl Eligio,1
1681. Espinosa Vázquez, Alexander,1
1682. Espinosa Castaño, Ivette,1
1683. Espinosa Llorens, María Del Carmen,1
1684. Espinosa Pérez, Raúl Rafael,1

Anexo VI. 4: Mujeres Tecnólogas de Cuba: 1997- 2008

1. Acosta Esquijarosa, Jhoany
2. Acosta Chávez, Raquel María
3. Aguilar Labrada, Ana J.
4. Aguilera Barreto, Ana
5. Aguilera Corrales, Yuri
6. Albertova Diduk, Natalia
7. Aleaga Atencio, Adela
8. Alessandrini Díaz, Marta Bernarda
9. Alfes Gorguet, Leonor
10. Alfonso Lorenzo, Wilma de la Caridad
11. Almeida González, Giselle
12. Almirall Díaz, Ivón
13. Alonso Becerra, Esther M.
14. Alonso Biosca, María Eugenia
15. Alonso Castellanos, Magaly Bruna
16. Alonso del Rivero Antigua, Maday
17. Altuna Seijas, Julia Beatriz.
18. Álvarez Acosta, Anabel
19. Álvarez Fontela, Rosa María
20. Álvarez Portuondo, Rosa Caridad
21. Álvarez Rodríguez, Elba
22. Álvarez Vera, Maylin
23. Álvarez Ginarte, Yoanna María
24. Álvarez Alonso, Aida
25. Álvarez Álvarez, Caridad
26. Álvarez-Lajonchere Ponce de León, Liz
27. Ancheta Niebla, Odelsa
28. Andux Aldama, Regla
29. Antigua García, Maday Milagros
30. Arce González, Milagros
31. Ariosa Acuña, María Concepción
32. Armenteros Amaya, Mabelín
33. Armenteros Galarraga, Silvia
34. Arruzabala Valmaña, María de Lourdes
35. Arteaga Moré, Niurka
36. Arés Hernández, Mariela Florencia
37. Avila González, Rizette
38. Ayala Santoya, Elba
39. Ayala Ávila, Marta
40. Aznar García, Elisa
41. Bach Álvarez, Teresa
42. Ballester González, Lourdes
43. Balmayor Moure, María Mercedes
44. Barranco Pelaiz, Aime
45. Basabe Tuero, Liliana
46. Bataller Venta, Mayra Olga
47. Beausoleil Delgado, Irene
48. Bell Pellicé, Esmeralda
49. Beltran Pérez, Ibis
50. Benavides Jiménez, Eredis
51. Bendig Díaz, Betty
52. Benítez Pacheco, Griselda
53. Berenguer Ungaro, Mónica Rosario
54. Bermúdez Savón, Rosa Catalina
55. Betancourt García, Norma
56. Betancourt, Silvia
57. Bilbao Revoredo, Obdulia Ofelia
58. Bilbao Revoredo, Ofelia Obdulia
59. Blanco Garcés, Elizabeth
60. Boado Sardiñas, Isabel de la Caridad
61. Bocalandro Marquez, Yadaris
62. Boggiano Ayo, Tammy
63. Bombino López, Gumersinda
64. Borrego Alonso, Sofía Flavia
65. Bouzó López, Lourdes
66. Brizuela Herrada, María Antonieta
67. Bugallo Davis, María de Fátima
68. Bustamante Sánchez, Marcia de la Libertad
69. Caballero Menéndez, Evelín
70. Cabrera Pedroso, Maria Teresa
71. Cabrera Cruz, Idania
72. Cabrera Díaz, Ileana
73. Cabrera González, Edenaída
74. Cabrera Pupo, Luz de los Ángeles
75. Cagiga Franchossi, Rosa Mercedes
76. Calzada Aguilera, Lesvia
77. Calzadilla González, Miriam
78. Campa Huergo, Concepción
79. Campos Mazorra, Aida
80. Capote Pérez, Vilma
81. Car Pérez, Aidanet
82. Carbajal Quintana, Daisy
83. Carmenate Portilla, Tania
84. Carr Pérez, Adriana
85. Carrera Betancourt, Emilia
86. Carreras Gracial, Marisol
87. Carrillo Farnés, Olimpia
88. Carta Fuentes, Ana del Carmen
89. Carvajal Ortiz, Carol Cristina
90. Casademunt Pérez, Mercedes
91. Casal Piga, Blanca
92. Casal Viqueira, Ada María
93. Castellanos Hernández, Gilma
94. Castellanos Serra, Lila Rosa
95. Castro Castillo, Dulce María
96. Castro Santana, María Dolores
97. Chabalina Domínguez, Liuba
98. Chacón Corvea, Larissa
99. Charlot Planes, Teresa
100. Chinea Santiago, Glay
101. Chávez Planes, María de los Angeles
102. Clark Dondériz, Hilda Teresa
103. Contreras González, Digna
104. Contreras Roura, Jiovanna
105. Cora Medina, Miriam Odette
106. Cordero Gómez, Ivonne
107. Coroas González, Laura I.
108. Corona Hernández, Maricela
109. Corral Salvadó, Aida
110. Correa Cenciales, Oneida de los Angeles
111. Cortés Miranda, Maritza de los Angeles
112. Cosme Díaz, karelia
113. Cossio Corral, Gladys de los Angeles
114. Crombet Menéndez, Lissete
115. Crombet Ramos, Tania
116. Cuadra Brown, Irasema
117. Cuan Corrales, Miriam
118. Cuello Portal, Sandra
119. Cueto Romero, Florlibar
120. Cueto Sánchez, Madaisy de la Caridad
121. Curbelo Hernández, Caridad
122. Cónsul Odio, Ana María
123. Davidenko, Natalia
124. de la Barrera Aira, Anabel
125. de la Cruz Fuxá, Ana María
126. de la Noval Pons, Blanca M.
127. de los Reyes Rodríguez, Zulima J.
128. del Campo Alonso, Judith Mónica
129. del Castillo Alonso, Norma Dolores
130. Deler Rodríguez, Mercedes Limay
131. Delfín Gacia, Julieta
132. Delgado Arrieta, Grizel
133. Delgado Domínguez, Mabel María
134. Delgado Hernández, Julia Alina
135. Delgado Lasval, María Soledad
136. Delgado Rodríguez, Herminia de la Caridad
137. Derivet Zarzabal, Sara Neyda
138. Diez Rodríguez, Milagros

139. Diosdado Salces, Ester
140. Docampo Palacios, Maité Loreto
141. Domingo Puente, Marilín
142. Dueñas Porto, Marta G.
143. Díaz Aguirre, Susana
144. Díaz Armas, Luisa Milagros
145. Díaz Aguila, Elsa Envida
146. Díaz Casañas, Elaine
147. Díaz de Villegas, María Elena
148. Díaz Díaz, Dagmara
149. Díaz Grajales, Mabel
150. Díaz Llanes, Angela
151. Díaz Martínez, Grisell
152. Díaz Martínez, Maylin
153. Díaz Pita, Lázara
154. Díaz Polanco, Iverlys
155. Díaz Rodríguez, Yildian
156. Echeverría Pérez, Mayda Luisa
157. Else Baluja, Christa
158. Eng Menéndez, Laura Elena
159. Enríquez Molinet, Marleny
160. Escalona Rodríguez, Milagros
161. Escalona Morgado, Maritza
162. Escobar Hernández, Mercedes
163. Espinosa Castaño, Ivette
164. Espinosa Llorens, María del Carmen
165. Fazenda Ramos, Elisa
166. Falcón Lincheta, Leopoldina de las Mercedes
167. Falcón Cama, Viviana
168. Falero Morejón, Alina
169. Feijoó Tizón, Arleny
170. Felicó Alba, Rafaela Aurora
171. Fernández Terra, Zaida
172. Fernández Cervera, Mirna
173. Fernández Coira, María del Carmen
174. Fernández Duro, Bárbara
175. Fernández Freixas, Margarita Angela
176. Fernández García, Lidia Asela
177. Fernández Monagas, Sol Amalia
178. Fernández Rodríguez, Nancy
179. Fernández Santana, Elina
180. Fernández Sarria, Farnia
181. Fernández Tamayo, Minerva
182. Ferrer Serrano, Cándida Magali
183. Ferrera León, Vivian
184. Flores Reyes, Teresa
185. Fonseca Guerra, Hilda Cecilia
186. Fontaines Rodríguez, Magda
187. Franco Pérez, Neobalis
188. Franklin Saburido, Carmen Julia
189. Freyre Almeida, Freya de los Milagros
190. Freyre Romero, Carmen Silvia
191. Frias Seoane, Alina
192. Friol García, Liset Mercedes
193. Fuentes Montero, María Elena
194. Fuentes Soto, Maritza
195. Fundora Benítez, Suset
196. Furet Bridón, Norma Raisa
197. Garay Pérez, Hilda Elisa
198. García Molina, Carmen Aday
199. García Cabrera, Odalys
200. García del Barco Herrera, Diana
201. García Díaz, Darién
202. García Fernández, María de los Angeles
203. García García, Mirian
204. García Guillén, Mercedes
205. García Hernández, Beatriz
206. García León, Ladyth de la Caridad
207. García Martínez, Yamila
208. García Mir, Viviana
209. García Ojalvo, Ariana
210. García Suárez-Villamil, Adiana
211. García Villa del Rey, Gloria María
212. Gerónimo Pérez, Haydee
213. Gigato Pérez, Regnar
214. Elisa Noa Blanco, María Dolores
215. Gil Fundora, Silvia
216. Gil Parrado, Shirley
217. Ginorio Fernández, María Caridad
218. González Pérez, Marisol
219. González Marinello, Gisela María
220. González Penichet, Leonel
221. González Pulido, Beatriz
222. González Alayo, Irene
223. González Badillo, Beatriz
224. González Barrios, Belkis
225. González Bedia, Mirtha Mayra
226. González Bermúdez, Yeslié
227. González Blanco, Sonia
228. González Bonet, Ileana
229. González Bueno, Mercedes María
230. González Castillo, Norma
231. González Chávez, Lisette
232. González Feitót, Juana Josefa
233. González García, Oraida
234. González Griego, Martha de Jesús
235. González Gómez, Mayteé
236. González Hernández, Patricia
237. González Hurtado, Mayra
238. González Larrinaga, Aurora
239. González López, Tania
240. González Martínez, María Elena
241. González Pompa, Miriam Obdulia
242. González Roche, Diamilé
243. González Rodríguez, Estrella F.
244. González Rodríguez, Yusely
245. González San Miguel, Hilda María
246. Granda Cortada, Dinorah
247. Graverán Rodríguez, Teresa de la Caridad
248. Guardo García, María Elena
249. Guerra Aizpúrua, Ivis
250. Guerra González, Susana Mirta
251. Guerra Vallespí, Maribel
252. Guilarte Maresma, Beatriz
253. Guillén Pérez, Isabel
254. Gutiérrez Vázquez, María Mercedes
255. Gutiérrez Calderón, Lourdes
256. Gutiérrez Reyes, Isis
257. Gutiérrez Rodríguez, Sara Lidia
258. Gutiérrez Varela, Adirén
259. Guzmán Tirado, María Guadalupe
260. Gárciga Hernández, María Rosa
261. Gómez Castromán, Dolly
262. Gómez Cordero, Ivonne
263. Gómez Gil, Lucila
264. Gómez Regueiferos, Magali de la Caridad
265. Gómez Rodríguez, Carmen Elena
266. Gómez Santiesteban, Eulalia
267. Gómez Santos, Deysi
268. Hechavarria Gay, Maydel
269. Hector Rodríguez, Maite
270. Henriquez Rodríguez, Ruth Daisy
271. Hermida Cruz, Lisset
272. Hernández Abreu, Marta Inocencia
273. Hernández de la Torre, Martha de la Caridad
274. Hernández Ferreira, Arcelio Aramis
275. Hernández Gutiérrez, Aracelia
276. Hernández Gómez, Aymara
277. Hernández Martínez, Alejandra Naida
278. Hernández Marín, Milenen

279. Hernández Pizarro, Mercedes
280. Hernández Prieto, Danaee
281. Hernández Rojas, Dixys
282. Herrada Soto, Diamelys
283. Herrera Buch, Antonieta
284. Herrera Caseiro, Lourdes María
285. Herrera Hernández, Hímar
286. Hidalgo Neyra, Mirta Aurora
287. Hidalgo Sánchez, Ángela Olga
288. Hormaza Montenegro, Josefa Victoria
289. Hung Llamas, Blanca Rosa
290. Iglesias Gil, Irma
291. Iglesias Leno, Olga Zenaida
292. Iser Brito, Karel
293. Isern Hernández, Rosario
294. Iznaga Sosa, Yanelis
295. Januszkiewicz, Olga
296. Jaramillo Rivas, Aymée
297. Jiménez Álvarez, Eldys
298. Jomarrón Rodiles, Isabel
299. Kirvij, Natalia
300. Klibansky Delgado, Miriam Margarita
301. Labarta San Julián, Ibis
302. Lami Izquierdo, Laura A.
303. Lanio Ruiz, María Eliana
304. Lao Quan, Graciela
305. Lastre González, Miriam de san Juan Bosco
306. Laza Noa, Mercedes E.
307. Lazo Vázquez, Laura
308. Le Reverend Morales, Eloísa Xochitl
309. Leal Angulo, María de Jesús
310. Ledón Naranjo, Nuris
311. Ledón Pérez, Talena Yamilé
312. Leliebre Lara, Vivian
313. Lemes Rodríguez, Teresita
314. Leon Selles, María Elena
315. Leonard Arestuche, Martha L.
316. Lesmes Garrido, Lourdes Valentina
317. Lezcano Domínguez, Guadalupe
318. León Rodríguez, Marta
319. León Barreras, Licette
320. León Fernández, Olga Sonia
321. Lima Álvarez, Madelín
322. Llabra Raurell, Gloria
323. Llanes González, Aylema
324. Llanes Machado, Nury
325. Llanio Villate, Mirta
326. Lobaina Mato, Yadira
327. Lobaina Urtafe, Isabel
328. Lombardero Valladares, Josefa
329. Lugo Fariñas, Estela
330. Luján Macías, Mercedes
331. Luzardo Lorenzo, María del Carmen
332. López Cánova, Lilia
333. López Blanco, Mayra
334. López Chávez, Ovadys
335. López del Castillo, Aleida
336. López Escobar, Isabel de la Caridad
337. López García, Yohanix
338. López Peláez, Bertha de la Caridad
339. López Peláez, Isabel Irida
340. López Perea, Patricia
341. López Quesada, Alina
342. López Sáez, Yovisleidys
343. López Torres, Matilde
344. Maceira Cubiles, Maura Miriam
345. Machado Rodríguez, Rosa Margarita
346. Macique Rodríguez, Ivette
347. Macías Abraham, Amparo Emilia
348. Mamposo Pérez, Taimirys
349. Manzanares Tapia, Dahis de los Ángeles
350. Maraón Cardonne, Miriam
351. Marín Hernández, María Milenen
352. Marrero Faz, Evangelina del Carmen
353. Marrero Domínguez, Karen
354. Marrero Figueroa, Gladys Marta
355. Marrero Figueroa, Teresita
356. Marrero Miragaya, María Acelia
357. Marrero Terrero, Alma Leiliani
358. Martín Alfonso, Dayamí
359. Martín de la Guardia, Ana
360. Martín Domínguez, Elsa Bárbara
361. Martín González, Pilar
362. Martín Triana, Esther Lilia
363. Martín Yera, Margarita
364. Martínez Cruz, Angélica
365. Martínez Rodríguez, Rebeca
366. Martínez Cantero, Dinorah Librada
367. Martínez García, Rosario
368. Martínez Manrique, Clara
369. Martínez Marrero, Lucinia Rosario
370. Martínez Marrero, Siomara
371. Martínez Morejón, Maritza M.
372. Martínez Mota, Isabel
373. Martínez Núñez, Anazuria
374. Martínez Zubiaur, Yamila
375. Marín Bruzos, Marieta
376. Mata Mayo, Anays
377. Matamoros Fernández, Lobvi
378. Mateo de Acosta del Río, Cristina María
379. Mateu López, Lilitana
380. Mazorra Herrera, Zaima
381. Mazorra Mestre, Martha de las Mercedes
382. Medina Rondón, Eulalia
383. Melchor Orta, Gleiby de la Caridad
384. Melián Rodríguez, Clara María
385. Menéndez Cepero, Silvia Amparo
386. Menéndez Medina, Tamara
387. Michelena Álvarez, Georgina Lourdes
388. Michelena Álvarez, Georgina
389. Milián Florida, Grethel
390. Milián Hernández, Virgen
391. Molina Cuevas, Vivian
392. Montalvo Villalba, María Caridad
393. Montero Lago, Grisel de la Caridad
394. Montero Ramos, Marinieve
395. Montesino Seguí, Raquel
396. Mora Men, Norma Elena
397. Morera Díaz, Yanelis
398. Moya Jure, Miriam
399. Mulet Sierra, Aillette
400. Muné Jiménez, Mayra
401. Muzio González, Verena Lucila
402. Muñoz Lobato, Susana Bárbara
403. Muñoz Pérez, María Cristina
404. Márquez Breto, Margarita
405. Márquez Preto, Margarita
406. Márquez Álvarez, Heiddy
407. Más Ferreiro, Rosa María
408. Nagy Szomjas, Agnes
409. Naranjo Céspedes, María Elena
410. Navia Zarraluqui, Ofelia
411. Nazábal Gálvez, Consuelo
412. Niebla Pérez, Alina
413. Niebla Pérez, Olivia
414. Nieto Acosta, Olga María
415. Noa Blanco, María Dolores
416. Noda Gómez, Julia
417. Nuñez González, Saray
418. Nápoles Borrero, Lelurlys

419. Nápoles García, María Caridad
420. Nápoles Solenzal, Ana Irene
421. Núñez Drake, Amalia
422. Núñez Gandolf, Gilda
423. Olivares Rieumont, Susana
424. Oropesa Suárez, Eulalia Elisa
425. Pacheco Cabrera, Pilar
426. Paifer Reyes, Edenia
427. Palma Monroy, Sara
428. Paneque Zayas, Maylin
429. Paret Gómez, Alix
430. Parra Escalona, Yunia
431. Pascual Alonso, Isel
432. Pascual Fernández, Olga
433. Paz Martín - Viaña, Nilia de la
434. Pelayo Chapeaut, Elizabeth
435. Pentón García, Tania
436. Pentón Rol, Giselle
437. Penín Perez, María Elena
438. Perera González, Carmen Laura
439. Peña Pozo, Lilliam
440. Peña Rivero, Maxlenin
441. Peña Sartorio, Enma
442. Peón Espinosa, Ana María
443. Picayo Flores, Aurora
444. Pichardo Díaz, Dagmara
445. Pichardo Moya, Tatiana
446. Piedra Sierra, Patricia
447. Piloto Alfonso, Aniuska Margarita
448. Pita Díaz, Dora
449. Plutín Stevens, Ana María
450. Polanco Risquet, Alicia
451. Ponce Palma, Isela
452. Porras Castellanos, Delia Nancy
453. Portas Ponce, Minka
454. Portilla Vergara, Carmen
455. Puchades Izaguirre, Yaquelin
456. Puentes Rizo, Gisela de la Caridad
457. Puentes Semanat, Xiomara
458. Pupo Antúnez, Maritza
459. Pérez Alfonso, Aurora
460. Pérez Barrios, Karine
461. Pérez Bueno, Tania
462. Pérez Gil, Roxana
463. Pérez Sánchez, Irela
464. Pérez Acosta, Julia
465. Pérez Benítez, Isabel
466. Pérez Castillo, Georgina
467. Pérez Cruz, Tamara
468. Pérez de la Iglesia, Mariela
469. Pérez Díaz, Ana Beatriz
470. Pérez González, María del Carmen
471. Pérez Gutiérrez, Xiomara
472. Pérez Insuita, Omaidá
473. Pérez Lastre, Dainerys Aleida
474. Pérez Loyola, Maritza
475. Pérez Martínez, Marlén
476. Pérez Melo, Niurka de la Caridad
477. Pérez Perera, Rafaela
478. Pérez Portuondo, Irasema
479. Pérez Real, Elsa
480. Pérez Rodríguez, Dayamí
481. Pérez Rodríguez, Marta Elena
482. Pérez Sarria, Ileana
483. Pérez Sánchez, Ileana Silvia
484. Quesada González, Omaidá
485. Quesada Muñiz, Vivian de Jesús
486. Quesada Quintana, Amalia Leandra
487. Quintana Domínguez, Elia Librada
488. Quiñones Pantoja, Madelaine
489. Ramos Bidot, Marilyn Martha
490. Ramos Zamora, Mercedes
491. Ramos Zuzarte, Mayra
492. Ravelo Ron, Daisy
493. Remírez Figueredo, Diadelis
494. Reyes Marín, Odalys
495. Reyes Moreno, Mayra
496. Reyna Hernández, Milaydis
497. Ribadulla Lara, Marta A.
498. Ricardo Cumbreira, Ileana
499. Riech Méndez, Inés
500. Rieumont Briones, Jacques
501. Rijo Camacho, Esperanza
502. Ritoles Valiente, María C.
503. Rittolos Navarro, Yarin
504. Rivas Bello, Elsa María
505. Rivas Hernández, Diana Fabiola
506. Rivero Piña, Betsy
507. Riverón Rojas, Ana María
508. Robaina Rodríguez, Caridad Marcelina
509. Roberto Cordovés, Yamilka
510. Roche González, Aimeé
511. Rodríguez Hernández, Joelis
512. Rodríguez Acosta, Carmen
513. Rodríguez Alarcón, Graciela
514. Rodríguez Albelo, Luisa Marleny
515. Rodríguez Caba, Aida Margarita
516. Rodríguez García, María
517. Rodríguez Lay, Liceo
518. Rodríguez Mayón, Alina
519. Rodríguez Mesa, Hilda
520. Rodríguez Moltó, María Pilar
521. Rodríguez Muñoz, Ariane
522. Rodríguez Obaya, Teresita
523. Rodríguez Orjales, Ileana
524. Rodríguez Otazo, Mariela
525. Rodríguez Pérez, Suyen
526. Rodríguez Riera, Zalua
527. Rodríguez Roche, Rosmari
528. Rodríguez Rodríguez, Elsa María
529. Rodríguez Solís, Rosa Lydia
530. Rodríguez Sosa, Ana María
531. Rodríguez Tomé, Maribel
532. Rojas Constatin, Ingrid
533. Rojas del Calvo, Adriana María
534. Rojas Dorantes, Gertrudis
535. Romay Penabab, Cheyla
536. Romay Penabad, Talía
537. Romero Zaldívar, Esperanza
538. Romero López, Teresita de Jesús
539. Roque Navarro, Lourdes Tatiana
540. Rosa Domínguez, Elena Regla
541. Rosabal Ayón, Yamilka
542. Rosabal Ponce, Liz Belkis
543. Rosado Ruiz-Apodaca, Ileana
544. Rosario Domínguez, Delfina Esperanza
545. Rostgaard Guerra, Odalys
546. Roura Carmona, Gloria
547. Ruiz Caballero, Ritsie
548. Ruiz Hernández, Araidy
549. Ruiz Hernández, Odalys
550. Ríos Pérez, María Leonor
551. Sablón Carrazana, Marquiza
552. Salazar Yera, Eloisa
553. Sampedro Herrera, María del Carmen
554. San Juan Rodríguez, Ana Nelis
555. Santos Savio, Alicia
556. Sardiñas García, Gretel
557. Sarmiento Mayea, Milesa Yeni
558. Savón Valdés, Lourdes Lucila

559. Seijo Echevarría, Marlene
560. Seralena Menéndez, Alina
561. Serrano Méndez, Paulina
562. Sewer Mensies, Minerva
563. Sierra Blázquez, Patricia
564. Sierra Vázquez, Beatriz de la Caridad
565. Silva Cabrera, Anisia Juana
566. Silva Larrañaga, Yussuan
567. Simón Bernard, Iloki Assanga
568. Soler Roger, Dulce María
569. Solís Rodríguez, Rosa Lidia
570. Soriano González, Bertha María
571. Sosa Hernández, Maricela
572. Spengler Fernández, Beatriz María Luisa
573. Stefanova Nalinova, Marusia
574. Suzarte Portal, Edith
575. Suárez Portela, Taimí
576. Suárez Pérez, Yania
577. Suárez Silveiro, Jania María
578. Suárez Torres, Maremí
579. Sáez Moya, María de Lourdes
580. Sánchez Alonso, Axel
581. Sánchez González, Nadiezhda
582. Sánchez Miranda, Lilian Esperanza
583. Sánchez Paján, Florinda
584. Sánchez Perera, Luz María
585. Sánchez Portales, Lourdes
586. Sánchez Ramírez, Belinda
587. Sándeiz Oquendo, Bélquis
588. Tabares Ramírez, Fidelia
589. Tamargo Santos, Beatriz
590. Tamayo Valdespino, Caridad
591. Tanty Rodríguez, Chryslaine
592. Tejeda González, Grisel
593. Tillan, Juana
594. Tirado Morales, Susana
595. Tleugabulova, Dina
596. Toledo Duque de Estrada, Cecilia
597. Tolón Gato, Zenaida
598. Tormo Bravo, Blanca Rosa
599. Torralbasova, Eva
600. Torrens Madrazo, Isis del Carmen
601. Torres Cabrera, Beatriz
602. Torres García, Matilde de la Caridad
603. Torres Ruiz, Yeny
604. Travieso Córdoba, Lissette Dominga
605. Trujillo González, Zoila Georgina
606. Uribarri Hernández, Evangelina
607. Urquiza Noa, Dioslaida
608. Urra Villavicencio, Caridad
609. Valdés Duyos, Lisete
610. Valdés García, María Tomasa
611. Valdés Iglesias, Olga
612. Valdés Prado, Iris
613. Valera Báez, Gilda Lisset
614. Valiño Cabrera, Elaine
615. Valladares Díaz, Caridad
616. Valls González, Janinne
617. Fernández Terra, Zaida
618. Vega Jiménez, Lourdes T.
619. Vega Sánchez, Natalia de la Caridad
620. Velazco Mokina, Lía
621. Veliz Lorenzo, Eliet
622. Veloz González, Liuvén
623. Veloz Madrazo, Yanelis
624. Verdecia Castillo, Migdalia María
625. Vigil Santos, Elena
626. Villa Gómez, Pilar María
627. Villalba Aguad, Myriam
628. Villanueva Ramos, Gretel
629. Villar Aneiros, Annette
630. Villavicencio Rodríguez, Belkis
631. Vinjoy Campa, Mirta
632. Virués Alba, Trinidad
633. Vitorte Serrano, Elena
634. Vázquez Blomquist, Dania Marcia
635. Vázquez Campos, Raiza
636. Vázquez López, Ana María
637. Vázquez Ramudo, Susana
638. Vázquez Villasuso, Valexys
639. Véliz Rodríguez, Tania
640. Véliz Ríos, Gloria
641. Víctores Sarazola, Svieta
642. Xuárez Marill, Lisbet
643. Zaldivar Leyva, Carmen
644. Zamora Sirkova, Verónica
645. Zayas Acosta, Mirta
646. Zayas Tamayo, Angela Mariana
647. Zayas Vignier, Caridad
648. Zhurbenko, Raiza
649. Zulueta Morales, Aida
650. Záldivar Muñoz, Claudina

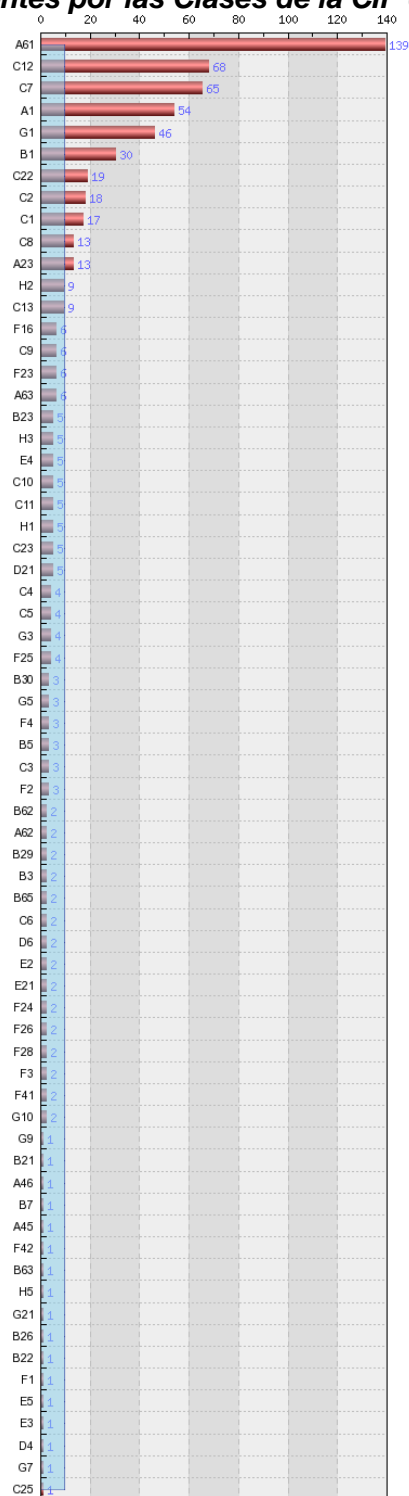
Anexo VI.5: Descomposición de la Sección C por Clases Temáticas de la CIP

C12	C	SECCION C QUIMICA. METALURGIA.
	12	BIOQUIMICA. CERVEZA. BEBIDAS ALCOHOLICAS. VINO. VINAGRE. MICROBIOLOGIA. ENZIMOLOGIA. TECNICAS DE MUTACION O DE GENETICA.
C7	C	SECCION C QUIMICA. METALURGIA.
	7	QUIMICA ORGANICA.
C22	C	SECCION C QUIMICA. METALURGIA.
	22	METALURGIA. ALEACIONES FERROSAS O NO FERROSAS. TRATAMIENTO DE ALEACIONES O METALES NO FERROSOS.
C2	C	SECCION C QUIMICA. METALURGIA.
	2	TRATAMIENTO DEL AGUA, AGUA RESIDUAL, DE ALCANTARILLA O FANGOS.
C1	C	SECCION C QUIMICA. METALURGIA.
	1	QUIMICA INORGANICA.
C8	C	SECCION C QUIMICA. METALURGIA.
	8	COMPUESTOS MACROMOLECULARES ORGANICOS. SU PREPARACION O PRODUCCION QUIMICA. COMPOSICIONES BASADAS EN COMPUESTOS MACROMOLECULARES.
C13	C	SECCION C QUIMICA. METALURGIA.
	13	INDUSTRIA DEL AZUCAR.
C9	C	SECCION C QUIMICA. METALURGIA.
	9	COLORANTES. PINTURAS. PULIMENTOS. RESINAS NATURALES. ADHESIVOS. COMPOSICIONES NO PREVISTAS EN OTRO LUGAR. APLICACIONES DE LOS MATERIALES NO PREVISTAS EN OTRO LUGAR.
C11	C	SECCION C QUIMICA. METALURGIA.
	11	ACEITES, GRASAS, MATERIAS GRASAS O CERAS ANIMALES O VEGETALES. SUS ACIDOS GRASOS. DETERGENTES. VELAS.
C10	C	SECCION C QUIMICA. METALURGIA.
	10	INDUSTRIAS DEL PETROLEO, GAS O COQUE. GAS DE SINTESIS QUE CONTIENE MONOXIDO DE CARBONO. COMBUSTIBLES. LUBRICANTES. TURBA.
C23	C	SECCION C QUIMICA. METALURGIA.
	23	REVESTIMIENTO DE MATERIALES METALICOS. REVESTIMIENTO DE MATERIALES CON MATERIALES METALICOS. TRATAMIENTO QUIMICO DE LA SUPERFICIE. TRATAMIENTO DE DIFUSION DE MATERIALES METALICOS. REVESTIMIENTO POR EVAPORACION EN VACIO, POR PULVERIZACION CATODICA, POR IMPLANTACION DE IONES O POR DEPOSICION QUIMICA EN FASE VAPOR, EN GENERAL. MEDIOS PARA IMPEDIR LA CORROSION DE MATERIALES METALICOS, LAS INCRUSTACIONES, EN GENERAL.
C4	C	SECCION C QUIMICA. METALURGIA.
	4	CEMENTOS. HORMIGON. PIEDRA ARTIFICIAL. CERAMICAS. REFRACTARIOS.
C5	C	SECCION C QUIMICA. METALURGIA.
	5	FERTILIZANTES. SU FABRICACION.
C3	C	SECCION C QUIMICA. METALURGIA.
	3	VIDRIO. LANA MINERAL O DE ESCORIA.
C6	C	SECCION C QUIMICA. METALURGIA.
	6	EXPLOSIVOS. CERILLAS.
C25	C	SECCION C QUIMICA. METALURGIA.
	25	PROCESOS ELECTROLITICOS O ELECTROFORETICOS. SUS APARATOS.

Anexo VI.6: Descomposición de la Sección A por Clases Temáticas de la CIP

A61	A	SECCION A NECESIDADES CORRIENTES DE LA VIDA.
	61	CIENCIAS MÉDICAS O VETERINARIAS. HIGIENE.
A1	A	SECCION A NECESIDADES CORRIENTES DE LA VIDA.
	1	AGRICULTURA. SILVICULTURA. CRIA. CAZA. CAPTURA. PESCA.
A23	A	SECCION A NECESIDADES CORRIENTES DE LA VIDA.
	23	ALIMENTOS O PRODUCTOS ALIMENTICIOS. SU TRATAMIENTO, NO CUBIERTO POR OTRAS CLASES.
A63	A	SECCION A NECESIDADES CORRIENTES DE LA VIDA.
	63	DEPORTES. JUEGOS. DISTRACCIONES.
A62	A	SECCION A NECESIDADES CORRIENTES DE LA VIDA.
	62	SALVAMENTO. LUCHA CONTRA INCENDIOS.
A46	A	SECCION A NECESIDADES CORRIENTES DE LA VIDA.
	46	CEPILLERIA.
A45	A	SECCION A NECESIDADES CORRIENTES DE LA VIDA.
	45	OBJETOS DE USO PERSONAL O ARTICULOS DE VIAJE.

Anexo VI.7: Cantidad de Patentes por las Clases de la CIP de Cuba.



Fuente: Software proINTEC

Anexo VI.8: Descripción de la Clase A61 (desglose temático).

A61K	A	SECCION A NECESIDADES CORRIENTES DE LA VIDA.
	61	CIENCIAS MÉDICAS O VETERINARIAS. HIGIENE.
	K	PREPARACIONES DE USO MEDICO, DENTAL O PARA EL ASEO.
A61B	A	SECCION A NECESIDADES CORRIENTES DE LA VIDA.
	61	CIENCIAS MÉDICAS O VETERINARIAS. HIGIENE.
	B	DIAGNÓSTICO. CIRUGÍA. IDENTIFICACIÓN.
A61P	A	SECCION A NECESIDADES CORRIENTES DE LA VIDA.
	61	CIENCIAS MÉDICAS O VETERINARIAS. HIGIENE.
	P	ACTIVIDAD TERAPÉUTICA DE COMPUESTOS QUÍMICOS O DE PREPARACIONES MEDICINALES.
A61N	A	SECCION A NECESIDADES CORRIENTES DE LA VIDA.
	61	CIENCIAS MÉDICAS O VETERINARIAS. HIGIENE.
	N	ELECTROTERAPIA. MAGNETOTERAPIA. RADIOTERAPIA. TERAPIA POR ULTRASONIDOS.
A61F	A	SECCION A NECESIDADES CORRIENTES DE LA VIDA.
	61	CIENCIAS MÉDICAS O VETERINARIAS. HIGIENE.
	F	FILTROS IMPLANTABLES EN LOS VASOS SANGUÍNEOS. PRÓTESIS. DISPOSITIVOS QUE MANTIENEN LA LUZ O QUE EVITAN EL COLAPSO DE ESTRUCTURAS TUBULARES, P. EJ. STENTS. DISPOSITIVOS DE ORTOPEDIA, CURA O PARA LA CONTRACEPCIÓN. FOMENTACIÓN. TRATAMIENTO O PROTECCIÓN DE OJOS Y OÍDOS. VENDAJES, APÓSITOS O COMPRESAS ABSORBENTES. BOTIQUINES DE PRIMEROS AUXILIOS.
A61M	A	SECCION A NECESIDADES CORRIENTES DE LA VIDA.
	61	CIENCIAS MÉDICAS O VETERINARIAS. HIGIENE.
	M	DISPOSITIVOS PARA INTRODUCIR AGENTES EN EL CUERPO O PARA DEPOSITARLOS SOBRE EL MISMO. DISPOSITIVOS PARA HACER CIRCULAR LOS AGENTES POR EL CUERPO O PARA SU EXTRACCIÓN. DISPOSITIVOS PARA INDUCIR UN ESTADO DE SUEÑO O LETARGIA O PARA PONERLES FIN.
A61L	A	SECCION A NECESIDADES CORRIENTES DE LA VIDA.
	61	CIENCIAS MÉDICAS O VETERINARIAS. HIGIENE.
	L	PROCEDIMIENTOS O APARATOS PARA ESTERILIZAR MATERIALES U OBJETOS EN GENERAL. DESINFECCIÓN, ESTERILIZACIÓN O DESODORIZACIÓN DEL AIRE. ASPECTOS QUÍMICOS DE VENDAS, APÓSITOS, COMPRESAS ABSORBENTES O ARTÍCULOS QUIRÚRGICOS. MATERIALES PARA VENDAS, APÓSITOS, COMPRESAS ABSORBENTES O ARTÍCULOS QUIRÚRGICOS.
A61H	A	SECCION A NECESIDADES CORRIENTES DE LA VIDA.
	61	CIENCIAS MÉDICAS O VETERINARIAS. HIGIENE.
	H	APARATOS DE FISIOTERAPIA, p. ej. DISPOSITIVOS PARA LOCALIZAR O ESTIMULAR LOS PUNTOS EN DONDE SE LOCALIZAN LOS CUERPOS. RESPIRACIÓN ARTIFICIAL. MASAJE. BAÑOS PARA USOS TERAPÉUTICOS O HIGIÉNICOS PARTICULARES O PARA PARTES DETERMINADAS DEL CUERPO.
A61D	A	SECCION A NECESIDADES CORRIENTES DE LA VIDA.
	61	CIENCIAS MÉDICAS O VETERINARIAS. HIGIENE.
	D	INSTRUMENTOS, DISPOSITIVOS, ÚTILES O MÉTODOS DE LA MEDICINA VETERINARIA.
A61J	A	SECCION A NECESIDADES CORRIENTES DE LA VIDA.
	61	CIENCIAS MÉDICAS O VETERINARIAS. HIGIENE.
	J	RECIPIENTES ESPECIALMENTE ADAPTADOS PARA USOS MÉDICOS O FARMACÉUTICOS. DISPOSITIVOS O MÉTODOS ESPECIALMENTE CONCEBIDOS PARA CONFERIR A LOS PRODUCTOS FARMACÉUTICOS UNA FORMA FÍSICA O DE ADMINISTRACIÓN PARTICULAR. DISPOSITIVOS PARA ADMINISTRAR ALIMENTOS O MEDICINAS VÍA ORAL. CHUPETES PARA BEBÉS. ESCUPIDERAS.
A61C	A	SECCION A NECESIDADES CORRIENTES DE LA VIDA.
	61	CIENCIAS MÉDICAS O VETERINARIAS. HIGIENE.
	C	TÉCNICA DENTAL. HIGIENE ORAL O DENTAL.

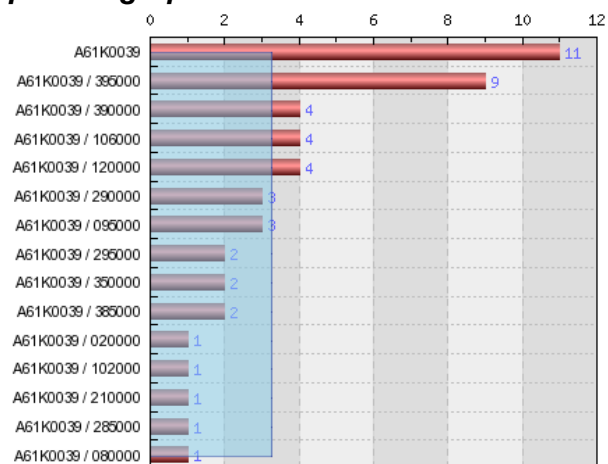
Anexo VI.9: Patentes por Subclases (Clase C12)

C12N	C	SECCION C QUIMICA. METALURGIA.
	12	BIOQUIMICA. CERVEZA. BEBIDAS ALCOHOLICAS. VINO. VINAGRE. MICROBIOLOGIA. ENZIMOLOGIA. TECNICAS DE MUTACION O DE GENETICA.
	N	MICROORGANISMOS O ENZIMAS. COMPOSICIONES QUE LOS CONTIENEN. CULTIVO O CONSERVACION DE MICROORGANISMOS. TECNICAS DE MUTACION O DE INGENIERIA GENETICA. MEDIOS DE CULTIVO.
C12P	C	SECCION C QUIMICA. METALURGIA.
	12	BIOQUIMICA. CERVEZA. BEBIDAS ALCOHOLICAS. VINO. VINAGRE. MICROBIOLOGIA. ENZIMOLOGIA. TECNICAS DE MUTACION O DE GENETICA.
	P	PROCESOS DE FERMENTACION O PROCESOS QUE UTILIZAN ENZIMAS PARA LA SINTESIS DE UN COMPUESTO QUIMICO DADO O DE UNA COMPOSICION DADA, O PARA LA SEPARACION DE ISOMEROS OPTICOS A PARTIR DE UNA MEZCLA RACEMICA.
C12Q	C	SECCION C QUIMICA. METALURGIA.
	12	BIOQUIMICA. CERVEZA. BEBIDAS ALCOHOLICAS. VINO. VINAGRE. MICROBIOLOGIA. ENZIMOLOGIA. TECNICAS DE MUTACION O DE GENETICA.
	Q	PROCESOS DE MEDIDA, INVESTIGACION O ANALISIS EN LOS QUE INTERVIENEN ENZIMAS O MICROORGANISMOS. COMPOSICIONES O PAPELES REACTIVOS PARA ESTE FIN. PROCESOS PARA PREPARAR ESTAS COMPOSICIONES. PROCESOS DE CONTROL SENSIBLES A LAS CONDICIONES DEL MEDIO EN LOS PROCESOS MICROBIOLOGICOS O ENZIMOLOGICOS.
C12M	C	SECCION C QUIMICA. METALURGIA.
	12	BIOQUIMICA. CERVEZA. BEBIDAS ALCOHOLICAS. VINO. VINAGRE. MICROBIOLOGIA. ENZIMOLOGIA. TECNICAS DE MUTACION O DE GENETICA.
	M	EQUIPOS PARA ENZIMOLOGIA O MICROBIOLOGIA.

Anexo VI.10: Patentes por Subclases (Clase C7)

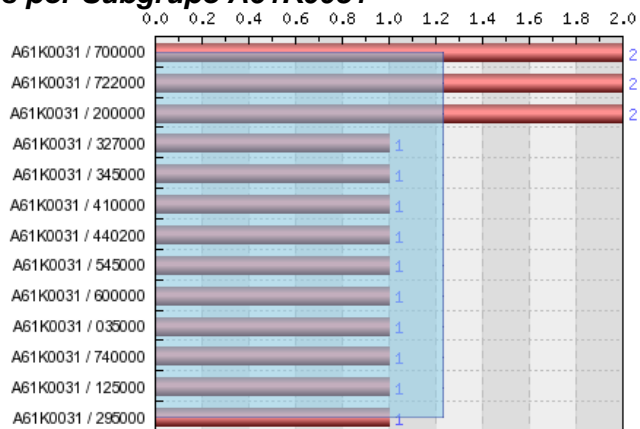
C7K	C	SECCION C QUIMICA. METALURGIA.
	7	QUIMICA ORGANICA.
	K	PEPTIDOS.
C7C	C	SECCION C QUIMICA. METALURGIA.
	7	QUIMICA ORGANICA.
	C	COMPUESTOS ACICLICOS O CARBOCICLICOS.
C7J	C	SECCION C QUIMICA. METALURGIA.
	7	QUIMICA ORGANICA.
	J	ESTEROIDES.
C7D	C	SECCION C QUIMICA. METALURGIA.
	7	QUIMICA ORGANICA.
	D	COMPUESTOS HETEROCICLICOS.
C7B	C	SECCION C QUIMICA. METALURGIA.
	7	QUIMICA ORGANICA.
	B	PROCESOS GENERALES DE QUIMICA ORGANICA. SUS APARATOS.
C7H	C	SECCION C QUIMICA. METALURGIA.
	7	QUIMICA ORGANICA.
	H	AZUCARES. SUS DERIVADOS. NUCLEOSIDOS. NUCLEOTIDOS. ACIDOS NUCLEICOS.
C7G	C	SECCION C QUIMICA. METALURGIA.
	7	QUIMICA ORGANICA.
	G	COMPUESTOS DE CONSTITUCION INDETERMINADA.

Anexo VI.11: Análisis por Subgrupo A61K39



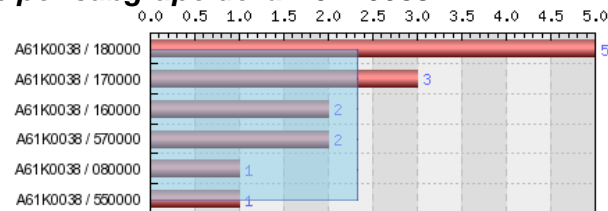
Fuente: Software proINTEC

Anexo VI.12: Análisis por Subgrupo A61K0031



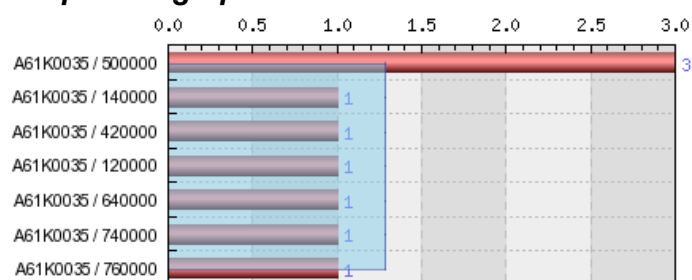
Fuente: Software proINTEC

Anexo. VI.13: Análisis por subgrupo de la A61K0038



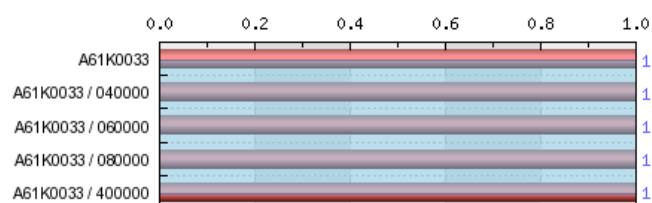
Fuente: Software proINTEC

Anexo VI. 14: Análisis por Subgrupo de A61K0035



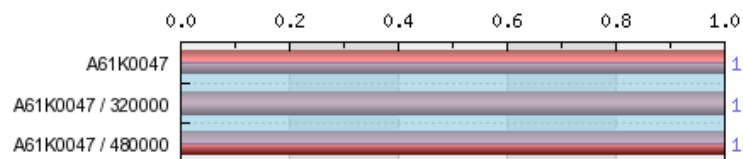
Fuente: Software proINTEC

Anexo VI. 15: Análisis por Subgrupo de A61K0033



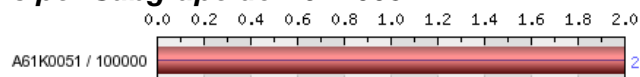
Fuente: Software proINTEC

Anexo VI. 16: Análisis por Subgrupo de A61K0047



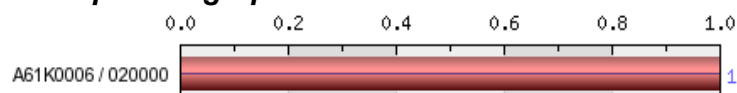
Fuente: Software proINTEC

Anexo VI. 17: Análisis por Subgrupo de A61K0051

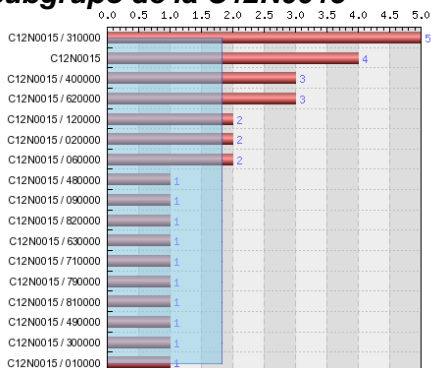


Fuente: Software proINTEC

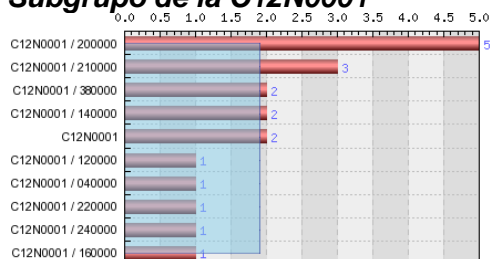
Anexo VI.18: Análisis por Subgrupo de A61K0006



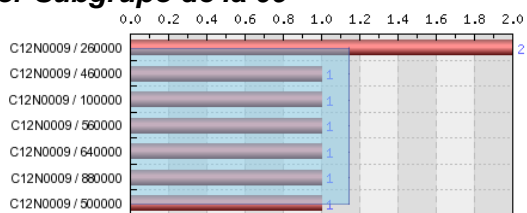
Anexo VI. 19: Análisis por Subgrupo de la C12N0015



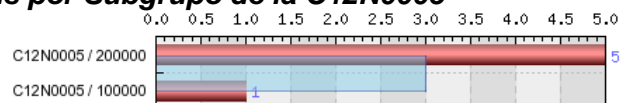
Anexo VI. 20: Análisis por Subgrupo de la C12N0001



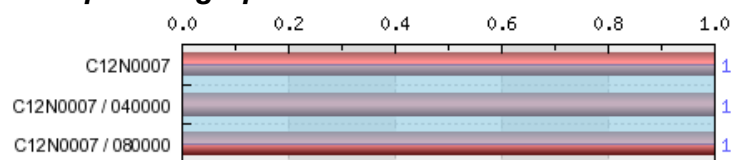
Anexo VI. 21: Análisis por Subgrupo de la 09



Anexo VI. 22: Análisis por Subgrupo de la C12N0005



Anexo VI. 23: Análisis por Subgrupo de la C12N0007



Anexo VI.24: Principales Áreas de Desarrollo Tecnológico de Cuba (A61K y C12N)

Clase	Subclase	Grupo	Subgrupo
Ciencias Médicas, Veterinarias e Higiene	Preparaciones de Uso Medico, Dental o para el Aseo	Preparaciones Medicinales que contienen Antígenos o Anticuerpos	Anticuerpos, Inmunoglobulinas, Inmunosueros, por ejemplo suero antilinfocitario
			aditivos inmunoestimulantes, por ejemplo los adyuvantes químicos
			Campylobacter
			Antígenos Virales
			Virus de la Hepatitis
			Neisseria
			Antígenos Virales Polivalentes, mezclas de antígenos virales y bacterianos
			Pasteurella, Haemophilus
			Retroviridae, por ejemplo Virus de la Anemia Infecciosa Equina
			Virus de la Viruela o Virus de la Varicela
			Clostridium, por ejemplo, Clostridium Tetani
		Preparaciones medicinales que contienen ingredientes orgánicos activos.	Hidratos de carbono. Azúcares, sus derivados
			Quitina, Quitosano
			que tienen un grupo carboxilo unido a una cadena acíclica de al menos siete átomos de carbono, p.ej: ácidos esteárico, palmítico o araquídico.
			Compuestos peroxi, p.ej: hidroperóxidos, peróxidos, peroxiacidos.
			Nitrofuranos.
			que tienen ciclos con cinco eslabones con varios heteroátomos, uno al menos nitrógeno, p. ej: tetraazoles.
			sustituidos unicamente en posición 2, p.ej: feniramina, bisacodil.
			Compuestos que contienen sistemas cíclicoó 5-tia-1-aza biciclo [4.2.0] octano, es decir, compuestos que contienen un sistema cíclico de fórmula , p. ej: cefalosporinas, cefaclor, cefalexina.
			Acido salicílico. Sus derivados.
			que tienen una insaturación alifática.
			Materias polímeras sintéticas
			Alcanfor. Sus derivados sustituidos en el ciclo.
			Compuestos de metales del grupo del hierro.
		Preparaciones medicinales que contienen péptidos	Factores de crecimiento. Reguladores de crecimiento.
			que provienen de animales. que provienen de humanos
			Péptidos que tienen más de 20 aminoácidos. Gastrinas. Somatostatinas. Melanotropinas. Sus derivados.
			que provienen de animales. que provienen de humanos
			Péptidos que tienen de 5 a 11 aminoácidos.
		Preparaciones medicinales caracterizadas por un aspecto particular	Inhibidores de proteasas
			Preparaciones medicinales caracterizadas por un aspecto particular
			Supositorios. Candelillas. Excipientes para supositorios o candelillas
			Ungüentos. Excipientes para éstos.
			Liposomas.
			Píldoras, pastillas o comprimidos
			del tipo de liberación prolongada o discontinua
		Preparaciones medicinales que contienen una sustancia de constitución no determinada o sus	Grageas. Píldoras o comprimidos con revestimientos para fumar o inhalar
			Placenta. Fluido amniótico.
			Sangre.
			Pulmones.
			Sustancias que provienen de mamíferos o de pájaros.
			Insectos, p. ej. jalea real.
			Bacterias.

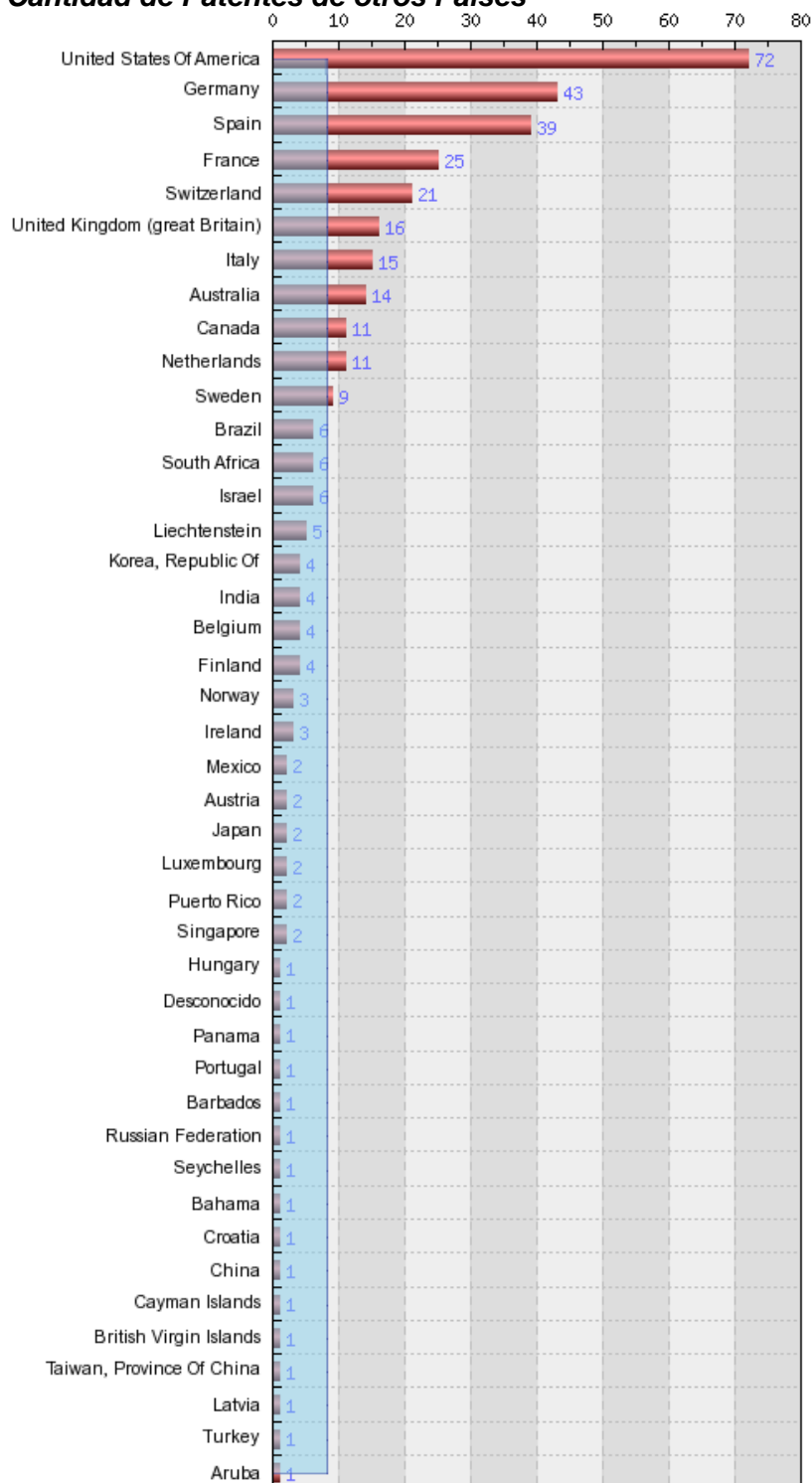
		productos de reacción	Virus.
		Preparaciones medicinales que contienen ingredientes activos inorgánicos	Preparaciones medicinales que contienen ingredientes activos inorgánicos.
			Azufre, selenio o teluro. Sus compuestos.
			Aluminio, calcio o magnesio. Sus compuestos
			Óxidos. Hidróxidos
			Peróxidos.
		Preparaciones medicinales caracterizadas por los ingredientes no activos utilizados, p. ej. portadores, aditivos inertes.	Preparaciones medicinales caracterizadas por los ingredientes no activos utilizados, p. ej. portadores, aditivos inertes.
			Compuestos macromoleculares obtenidos por reacciones en las que intervienen solamente enlaces insaturados carbono-carbono.
			Estando el ingrediente no activo químicamente unido al ingrediente activo, p. ej. conjugados polímero-medicamento.
		Preparaciones que contienen sustancias radioactivas utilizadas para la terapia o para el examen in vivo.	Anticuerpos o inmunoglobulinas. Sus fragmentos.
Bioquímica. Cerveza. Bebidas Alcohólicas. Vino. Vinagre. Microbiología. Enzimología. Técnicas de Mutación o de Genética.	Microorganismos o Enzimas. Composiciones que los Contienen. Cultivo o Conservación De Microorganismos. Técnicas de Mutación o de Ingeniería Genética. Medios De Cultivo.	Técnicas de mutación o de ingeniería genética. ADN o ARN relacionado con la ingeniería genética, vectores, p. ej. plásmidos, o su aislamiento, su preparación o su purificación. Utilización de huéspedes para ello	Empleo de preparaciones para la fabricación de dientes artificiales, la obturación o el recubrimiento de dientes.
			Genes que codifican proteínas microbianas, p. ej: enterotoxinas
			Técnicas de mutación o de ingeniería genética. ADN o ARN relacionado con la ingeniería genética, vectores, p. ej: plásmidos, o su aislamiento, su preparación o su purificación. Utilización de huéspedes para ello.
			Proteínas de virus ARN, p. ej: Flavivirus
			Secuencias de ADN que codifican proteínas de fusión.
			Genes que codifican proteínas animales
			Preparación de células híbridas por fusión de dos o más células, p. ej. fusión de protoplastos
			Células animales.
			Retroviridae, p. ej: virus de la leucemia bovina, virus de la leucemia felina.
			Tecnología del ADN recombinante
			células vegetales.
			Introducción de material genético extraño utilizando vectores. Vectores. Utilización de huéspedes para ello. Regulación de la expresión.
			Sistemas de expresión que utilizan secuencias reguladoras derivadas del operón trp.
			Vectores o sistemas de expresión especialmente adaptados a huéspedes eucariotas.
			para levaduras.
			Lentiviridae, p. ej: virus de inmunodeficiencia tales como el VIH, virus visna-maedi, virus de la anemia infecciosa equina.
			Genes que codifican proteínas de protozoos, p. ej: Plasmodium, Trypanosoma, Eimeria.

			Preparación de mutantes sin introducción de material genético extraño. Procedimientos de cribado para ello.
		Microorganismos, p.ej. protozoos. Composiciones que los contienen. Procesos de cultivo o conservación de microorganismos, o de composiciones que los contienen. Procesos de preparación o aislamiento de una composición que contiene un microorganismo. Sus medios de cultivo.	Bacterias. Sus medios de cultivo.
			modificados por la introducción de material genético extraño.
			Estimulación química del crecimiento o de la actividad por adición de compuestos químicos que no son factores esenciales de crecimiento. Estimulación del crecimiento por eliminación de un compuesto químico.
			Microorganismos fúngicos. Sus medios de cultivo.
			Microorganismos, p.ej. protozoos. Composiciones que los contienen. Procesos de cultivo o conservación de microorganismos, o de composiciones que los contienen. Procesos de preparación o aislamiento de una composición que contiene un microorganismo. Sus medios de cultivo.
			Algas unicelulares. Sus medios de cultivo.
			Conservación de microorganismos en estado vivo.
			Procesos que utilizan celulosa o sus hidrolizados o medios de cultivo que los contienen.
			Procesos que utilizan licores sulfíticos residuales o medios de cultivo que los contienen.
			Levaduras. Sus medios de cultivo.
		Enzimas, p. ej. ligasas (6.). Proenzimas. Composiciones que las contienen. Procesos para preparar, activar, inhibir, separar o purificar enzimas.	actúan sobre enlaces alfa-glucosídicos-1, 4, p. ej. hialuronidasa, invertasa, amilasa.
			Dextranasa.
			Transferasas (2.).
			Bacillus subtilis o Bacillus licheniformis.
			que provienen de tejido animal, p. ej. renina.
			Liasas (4.).
			Proteinasas.
		Células no diferenciadas humanas, animales o vegetales, p. ej. Líneas celulares. Tejidos. Su cultivo o conservación. Medios de cultivo para este fin.	siendo uno de los integrantes de la fusión un linfocito B.
			Células modificadas por introducción de material genético extraño, p. ej. células transformadas por virus.
		Virus, p. ej. bacteriófagos. Composiciones que los contienen. Su preparación o purificación.	Virus, p. ej. bacteriófagos. Composiciones que los contienen. Su preparación o purificación.
			Inactivación o atenuación. Producción de partes elementales de virus.
			por pases sucesivos de virus.

Anexo VI.25: Patentes que han recibido más de 4 Citas

Cantidad de Citas Recibidas	Número de la Patente	País de Concesión
10	US6,149,921	EE.UU
10	CU22751 A3	Cuba
10	CU22770 A3	Cuba
7	CU22446 A1	Cuba
7	CU22871 A1	Cuba
6	CU22983 A1	Cuba
5	CU22550 A1	Cuba
5	CU22870 A3	Cuba
5	CU23028 A3	Cuba
5	CU22953 A3	Cuba
5	CU22909 A3	Cuba
4	US5.232.940	EE.UU
4	CU21972	Cuba
4	CU22968 A1	Cuba
4	CU22198	Cuba
4	CU22855 A1	Cuba
4	EP0 745 844	-
4	EP0 474 313 A2	-
4	CU22668 A3	Cuba
4	CU22452 A1	Cuba
4	CU22828 A1	Cuba
4	CU22905 A1	Cuba
4	EP438200	

Anexo VI. 26: Cantidad de Patentes de otros Países



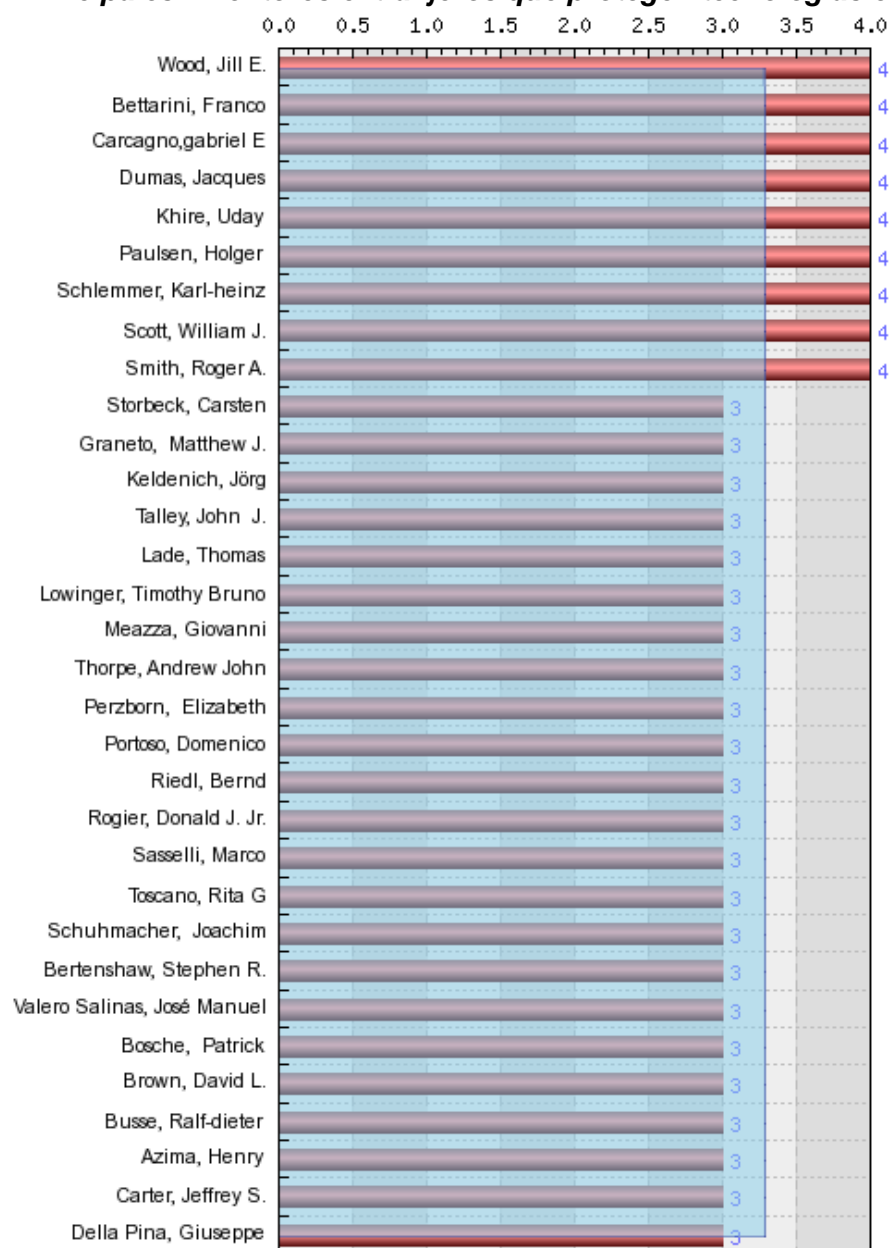
Fuente: Software proINTEC

Anexo VI. 27: Patentes de Titulares Extranjeros en Cuba

1. Bayer Healthcare Ag - 23
2. Pfizer Products Inc - 16
3. Warner – Lamber Company Lic - 11
4. Heineken Technical Services B.v - 8
5. Bayer Corporation - 7
6. Isagro Ricerca S.r.l. - 4
7. Tenaris Connections Ag - 4
8. G.d. Searle & Co - 4
9. Krone Aktiengesellschaft - 4
10. Aventis Pharma Deutschland GmbH-3
11. Hoechst Marion Roussel - 3
12. Outokumpu Oyj - 3
13. Valero Salinas - José Manuel - 3
14. Talleres De Escoriaza - S.a. - 3
15. New Transducer Limited - 3
16. Rhone Poulenc Agrochimie - 3
17. Novartis Ag - 3
18. Romark Laboratories L.c. - - 2
19. Asea Brown Boveri Ab - 2
20. Nichromet Extraction - Inc - - 2
21. Rhone Poulenc Agro - 2
22. Warner - Lambert Company LLC- 2
23. North Carolina State University - 2
24. Societe Le Nickel-sln - 2
25. Global Medisafe Holdings Pty Limited - 2
26. Sorelec - 2
27. Labatt Brewing Company Limited-2
28. Laboratorios Del Dr. EsteveS.a-2
29. Lacer - S.a - 2
30. Syma Intercontinental Ag. (swiss Corporation) - 2
31. Billinton S.a. Limited - 2
32. Laboratorio Menarini S.a. - 2
33. Aventis Pharma S.a. - 2
34. Cia de Tapones IrrellenablesS.a- 2
35. Micromet Ag - 2
36. Mogen International N.v. - 2
37. Demole Frederic Jean-pierre - 2
38. Astrazeneca Ab - 2
39. Isagro S.p.a. - 2
40. Fundacao Oswaldo Cruz-fiocruz- 2
41. Qni Technology Pty Ltd - 2
42. Telefónica De España S. A. - 2
43. Aventis Cropscience S.a. - 2
44. Bhp Minerals International Inc- 2
45. Nagracard - S.a. - 2
46. Reichle & De-massari Ag- 2
47. Rmf Dictagene S.a. - 2
48. Carroll - Robert W. - 1
49. Carroll - William F. - 1
50. Centro De Desarrollo De Nuevas Tecnologías (cantec) - 1
51. ClearFamily Limited Partnership 1
52. Criado Mellado - Antonio - 1
53. Dalmine S.p.a. - 1
54. Villar - José María - - 1
55. Demarco - Peter C. - 1
56. Eastgate Investments Limited - 1
57. Ecovac Pyrocycling Technologies 1
58. Effect Ships International - 1
59. Elan Pharmaceuticals - Inc. - 1
60. Empresa Municipal De Aguas Y Sanamientos De Murcia - S.a. - 1
61. Evoluted Limited - 1
62. Els - Hans Hosef Van - 1
63. Fabri Enterprises A.v.v. - 1
64. Falconbridge Limited - 1
65. Flex Equipos De DescansoS.a.- 1
66. Fortiflex Inc. - 1
67. Ferrante - Massimo - 1
68. Francisquini - Melquisedec - 1
69. Garnett - Inc - 1
70. Genentech Inc. - 1
71. Genesis Medical TechnologiesInc 1
72. Geocontrast As - 1
73. Global Steel Innovations Inc- 1
74. Graveson Energy Management Ltd- 1
75. Greeneearth Cleaning - Llc - - 1
76. Gasque - Samuel N. Jr - 1
77. Gasque - Marilyn A. - 1
78. Gebelius Hjordis Florence M.- 1
79. Gelabert - Antonio Llompert - 1
80. Goldberg - Sheldon Francis - 1
81. Grifoll Casanovas - Juan - 1
82. Grocholski - Wlodzimierz L. - 1
83. Gutiérrez Manuel Rafael - 1
84. Gómez - Rodolfo Antonio - 1
85. Heike Wallner Automation GmbH - - 1
86. Helsinn Healthcare S.a. - 1
87. Horstine Farmery Limited - 1
88. Hull - Angelica - 1
89. Inhale Therapeutics SystemsInc- 1
90. Institut Français Du Petrole - 1
91. Institut National De La Recherche Agronomique - 1
92. Interpyramid - S.a - 1
93. Imperial Tobacco Limited - 1
94. James Cook University - 1
95. Jelavic - Ivan - 1
96. Kabushiki Kaisha Hayashibara Seibutsu Kagaku Kenkyujo - 1
97. Kaszas - Tiberiu - 1
98. Kaszas-savos - Melania - 1
99. Klayman - Avi - 1
100. Kouloubis - Panagiotis - 1
101. Kunze - Gerhard - 1
102. Lanisco Holdings Limited - 1
103. Latekols Sia - 1
104. Liou - David - 1
105. Menarini International Operations Luxembourg S.a. - 1
106. Merckle GmbH - 1
107. Molekulare Energietechnik Ag- 1
108. Mul-t-lock Technologies Ltd- 1
109. Mangerd - Philippe - 1
110. Mcnamara - Bernard - 1
111. Mehmet - Kurt - 1
112. Mongarli - Alessandro - 1
113. Mongarli - Cesare - 1
114. Mora Vallejo Nicasio Paulino 1
115. Myung - Huh - 1
116. Nagravision Sa - 1
117. Nexxt Media Pte. Ltd - 1
118. Nueva Ag - 1
119. Negre - Guy - 1
120. Nikam Shri Bhausaheb Bapurao-1
121. Oravax Inc - 1
122. Organización Santamarense De Educación Y Cultura - Osec - 1
123. Ormat Industries Ltd - 1
124. Ortho-tain - Inc - 1
125. Pacific Metals Co. - Ltd. - 1
126. Petroleo Brasileiro S.a Petrobras - 1
127. Pfizer Research And Development Company N.v./s.a. - 1
128. Pharmacal Biotechnologies - Inc - 1
129. Phillips Petroleum Company - 1
130. Pirelli Cavi E Sistemi S.p.a. - - 1

131. Piscines Desjoyaux S.a. - 1
132. Plasticos Mondragon - S.a - 1
133. Polyfinance Coffor Holding Sa.1
134. Polysius Ag - 1
135. Probatter Sports - Llc - 1
136. Pichler - Alois - 1
137. Pont-a-mousson S.a - 1
138. R. A. R. Consultants Ltd. - 1
139. Ranbaxy Laboratories Limited- 1
140. Ravco Innovations Inc. - 1
141. Raytec B.v. - 1
142. Rielda Srl - 1
143. Red Nacional De Los Ferrocarriles Españoles - 1
144. Regent Court Technologies - 1
145. Sanvipalet - S.l. - 1
146. Schering Oy. - 1
147. Schering Ag - 1
148. Sicpa Holding S.a. - 1
149. Sistemas Técnicos De Encofrados - S.a. - 1
150. Soda Club (co2) S.a. - 1
151. Sousa Cruz S.a. - 1
152. St. Louis University - 1
153. Stefes Agro Gmbh - 1
154. Stg Holdings Pty - 1
155. Suria Holdigs - Societé A Responsabilité Limitée - 1
156. Swiss Serum And Vaccine Institute Berne - 1
157. Syngenta Participations Ag. - 1
158. Santander Cerbell - Roberto - 1
159. Schoppe - Karl-heinz - 1
160. Son - Paul - 1
161. Sureda Alsina - Francese - 1
162. Talleres A. Monterde - S.a. - 1
163. Target Hi-tech Electronics Ltd - 1
164. Telecom Italia Mobile S.p.a. - 1
165. The Board Of Regents For The University Of Oklahoma - 1
166. The Howard Foundation - 1
167. The University Of Queensland - 1
168. Tiense Suikerraffinaderij N.v - 1
169. Tst - Touchless Sensor Technology - Ag - 1
170. Tak Seung - Ho - 1
171. Tarín Aguado - Tomás - 1
172. Tosio - Christopher Thomas - 1
173. Ucb Farchim S.a. - 1
174. Ucb - S.a - 1
175. Uniqsafe Medical Technology Group Ltd. - 1
176. Universidad Complutense De Madrid - 1
177. Vastergaard - S.a. - 1
178. Vesuvius Crucible Company - 1
179. Vita-invest - S.a. - 1
180. Van Antwerp - John - 1
181. Vázquez Ruiz - José Ramón - 1
182. Vázquez - Francisco Lázaro - 1
183. Warner-lamber Export Limited - 1
184. Waterjet Technology Inc - 1
185. Wellton Person - Claes Lorentz Uno - 1
186. Wheel Technology Ltd - 1
187. William Graham - 1
188. Wyeth - 1
189. Wolfowitz - Steven Alan - 1
190. Worldspace - Inc - 1
191. Yeda Research And Development Co.ltd - 1
192. Yisum Research Development Company Of The Hebrew University Of Jerusalem - 1
193. Yeomans - Allan James - 1
194. Zeneca Limited - 1
195. Y Crs Limited - 1
196. Abgenix - Inc - 1
197. Agrofuel Ab - 1
198. Alfa Waddermann S.p.a. - 1
199. Alstom Belgium S.a. - 1
200. Altana Pharma Ag - 1
201. Applexion - 1
202. Ast Holding Ltd - 1
203. Atlantis Resources Corporation Limited - 1
204. Alvares Ribeiro Do Carmo Pacheco - Pedro - 1
205. Amsa Limited - 1
206. Anitua Aldecoa - Eduardo - 1
207. B.v. Raytec - 1
208. Bayer Cropscience S.a. - 1
209. Beijing Wanjia Technology Limited - 1
210. Biohabitat Sxxi S.l - 1
211. Biotecon Gesellschaft Für Biotechnologische Entwicklung Und Consulting Mbh. - 1
212. Boehringer Ingelheim Pharma 1
213. Bomsund Grupo Asesor S.l.-1
214. Brupat - Limited - 1
215. Bundaberg Foundry Engineers Ltd - 1
216. Balcke-durr Gmbh - 1
217. Benetton - Giovanni - 1
218. Bernabel - Raffaello - 1
219. Bies - Richard J. - 1
220. Byun - Ki-man - 1
221. Byun - Moo-won - 1
222. Cadila Healthcare Limited - 1
223. Cali Internacional SA De CV- 1
224. Cambridge University Technical Services Ltd - 1
225. Casco Products Corporation - 1
226. Centaur Nickel Pty Limited - 1
227. Ceramic Fuel Cells Limited - 1
228. Ceraper S.l - 1
229. Chinoín Gyógyszer- Es Vegyeszeti Termékek Gyara R.t- 1
230. Citeg Technology Corp. E Inco Limited - 1
231. Clevedon Investments Limited- 1
232. Cominco Engineering Services Ltd.- 1
233. Commonwealth Scientific And Industrial Research Organisation - 1
234. Composite Scan Dinavia Ab - 1
235. Cont-asphalt Limited - 1
236. Council Of Scientific And Industrial Research - 1
237. Crew Development Corporation- 1
238. Curozone Ireland Limited - 1
239. Custom Focus Limited - 1
240. Carbofil International - 1
241. Carroll - Michael - 1
242. Carroll - Noel - 1

Anexo VI.28: Principales inventores extranjeros que protegen tecnologías en Cuba



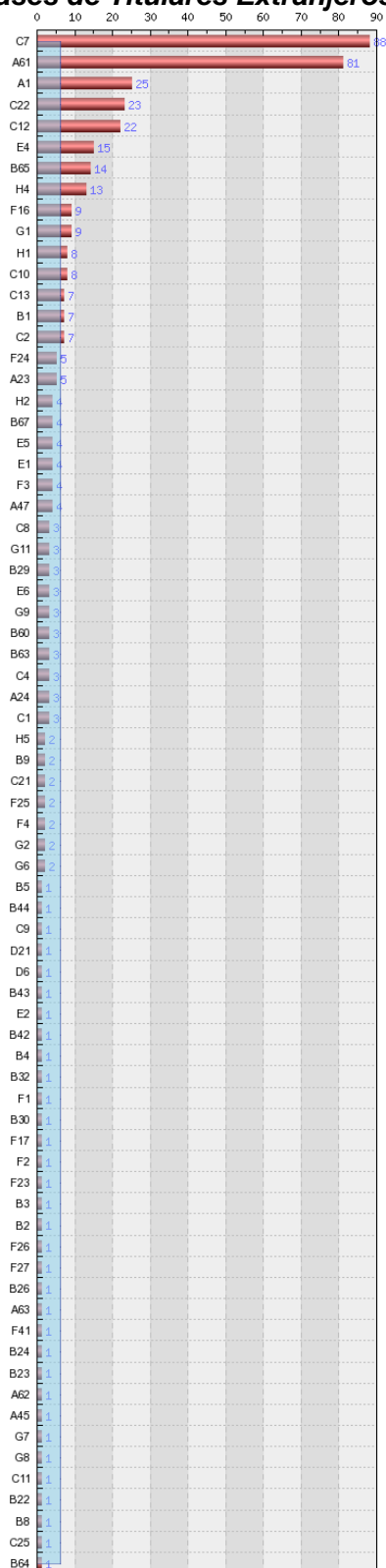
Fuente: Software proINTEC

Anexo VI.29: Patentes de otros Países por sección

Países(Tit)/CIP[seccion]	A	B	C	D	E	F	G	H	Total
Aruba	1								1
Australia	4	3	8			2		1	18
Austria			1			1		1	3
Bahama							1		1
Barbados			1						1
Belgium	1	1	2				1		5
Brazil	1	1	4					1	7
British Virgin Islands	1								1
Canada			6		4				10
Cayman Islands		1							1
China	1	1							2
Croatia							1		1
Desconocido		1	1	1					3
Finland	1		3						4
France	7	2	16		2	5			32
Germany	22		25		1		2	4	54
Hungary			1						1
India	3		2						5
Ireland	1		2						3
Israel	3		3		1		1	1	9
Italy	4	3	6		1	1	1	2	18
Japan	1		1						2
Korea, Republic of		1					1	2	4
Latvia						1			1
Liechtenstein			1			4			5
Luxembourg	1		1			1			3
Mexico			1					1	2
Netherlands	1	9	2				2		14
Norway		1	1				1		3
Panama			1						1
Portugal					1				1
Puerto Rico	1	1							2
Russian Federation			1						1
Seychelles					1				1
Singapore						1	1		2
South Africa		1	4		1				6
Spain	11	8	8		11	5	3	2	48
Sweden	1	2	4			2		2	11
Switzerland	7	2	8		1	2	2	3	25
Taiwan, Province of China						1			1
Turkey	1								1
United Kingdom (Great Britain)	6	5	4		1		2	2	20
United States of America	42	6	41	1	1	2	2	3	98
Total	122	49	159	2	26	28	21	25	432

Fuente: Software proINTEC

Anexo VI.30: Patentes por Clases de Titulares Extranjeros en Cuba.



Fuente: Software proINTEC

Anexo VI.31: Tabla de Comparación entre las principales subclases desarrolladas por titulares extranjeros y cubanos.

Clase	Subclases Titulares Extranjeros	Total de Patentes	Subclases Titulares Cubanos	Total de Patentes
A61	A61K	69	A61K	90
			A61B	24
	A61P	16	A61P	9
			A61N	8
	A61F	1	A61F	5
	A61M	5	A61M	3
			A61L	2
	A61H	1	A61H	2
			A61D	1
			A61J	1
	A61C	3	A61C	1
	A61 G	1		
Subtotal A61	7 Subclases	96 patentes	11 Subclases	146 patentes
C7	C7D	54	C7D	8
	C7C	22	C7C	12
	C7K	20	C7K	31
	C7H	4	C7H	3
	C7F	1		
	C7G	1	C7G	1
			C7J	11
			C7B	3
Subtotal C7	6 Subclases	102 patentes	7 Subclases	69 patentes
A1	A1N	17	A1N	25
	A1M	2	A1M	1
	A1P	2		
	A1G	2	A1G	3
	A1K	1	A1K	3
	A1H	1	A1H	6
	A1C	1	A1C	6
			A1D	7
			A1B	3
			A1F	1
Subtotal A1	7 Subclases	26 patentes	9 Subclases	55 patentes

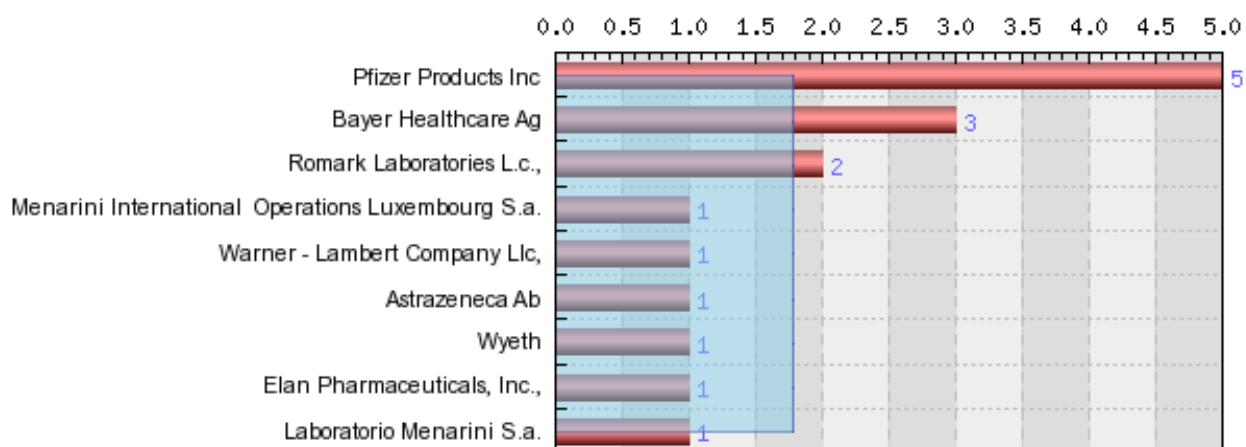
Fuente: Elaboración Propia

Anexo VI. 32: Titulares Extranjeros (A61K) por países

TITULARES EXTRANJEROS	PAÍS
ALTANA PHARMA AG	GERMANY
AVENTIS PHARMA DEUTCHLAND GMBH	GERMANY
AVENTIS PHARMA S.A.	FRANCE
BAYER CORPORATION	UNITED STATES OF AMERICA
BAYER HEALTHCARE AG	GERMANY
BOEHRINGER INGELHEIM PHARMA KG.,	GERMANY
CADILA HEALTHCARE LIMITED	INDIA
ELAN PHARMACEUTICALS, INC.,	UNITED STATES OF AMERICA
EVOLUTED LIMITED	UNITED KINGDOM (GREAT BRITAIN)
FUNDACAO OSWALDO CRUZ-FIOCRUZ	BRAZIL
G.D. SEARLE & CO	UNITED STATES OF AMERICA
GENENTECH INC.	UNITED STATES OF AMERICA
HELSINN HEALTHCARE S.A.	SWITZERLAND
HOECHST MARION ROUSSEL	FRANCE
LABORATORIO MENARINI S.A.	SPAIN
LABORATORIOS DEL DR. ESTEVE S.A,	SPAIN
LACER, S.A	SPAIN
MENARINI INTERNATIONAL OPERATIONS LUXEMBOURG S.A.	LUXEMBOURG
MICROMET AG	GERMANY
ORAVAX INC	UNITED STATES OF AMERICA
PFIZER PRODUCTS INC	UNITED STATES OF AMERICA
RANBAXY LABORATORIES LIMITED	INDIA
ROMARK LABORATORIES L.C.,	UNITED STATES OF AMERICA
SCHERING OY.	FINLAND
SHERING AG	GERMANY
ST. LOUIS UNIVERSITY	UNITED STATES OF AMERICA
THE BOARD OF REGENTS FOR THE UNIVERSITY OF OKLAHOMA	UNITED STATES OF AMERICA
VITA-INVEST, S.A.	SPAIN
WARNER - LAMBERT COMPANY LLC,	UNITED STATES OF AMERICA
WARNER – LAMBER COMPANY LIC	UNITED STATES OF AMERICA
WYETH	UNITED STATES OF AMERICA
YEDA RESEARCH AND DEVELOPMENT CO.LTD	ISRAEL

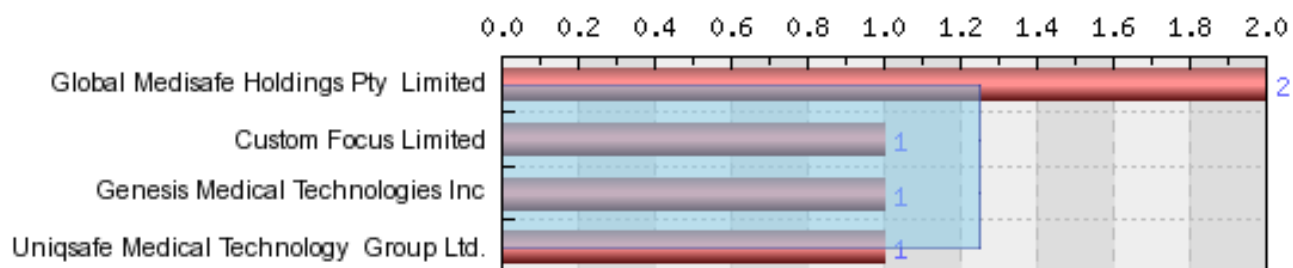
Fuente: Software proINTEC

Anexo VI.33: Patentes de Titulares Extranjeros en al Subclase A61P



Fuente: Software proINTEC

Anexo VI.34: Patentes de Titulares Extranjeros en al Subclase A61M



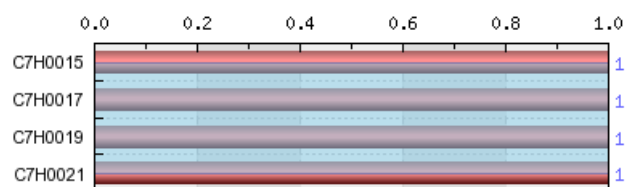
Fuente: Software proINTEC

Anexo VI.35: Titulares Extranjeros (C7D) por países

TITULARES EXTRANJEROS / C7D	PAÍS
ALTANA PHARMA AG	GERMANY
ASTRAZENECA AB	SWEDEN
AVENTIS CROPSCIENCE S.A.	FRANCE
AVENTIS PHARMA S.A.	FRANCE
BAYER CORPORATION	UNITED STATES OF AMERICA
BAYER HEALTHCARE AG	GERMANY
CADILA HEALTHCARE LIMITED	INDIA
CHINOIN GYOGYSZER- ES VEGYESZETI TERMÉKEK GYARA R.T	HUNGARY
G.D. SEARLE & CO	UNITED STATES OF AMERICA
ISAGRO RICERCA S.R.L.	ITALY
LABORATORIO MENARINI S.A.	SPAIN
LABORATORIOS DEL DR. ESTEVE S.A,	SPAIN
LACER, S.A	SPAIN
MENARINI INTERNATIONAL OPERATIONS LUXEMBOURG S.A.	LUXEMBOURG
MERCKLE GMBH	GERMANY
ORGANIZACIÓN SANTAMARENSE DE EDUCACIÓN Y CULTURA - OSEC	BRAZIL
PFIZER PRODUCTS INC	UNITED STATES OF AMERICA
PFIZER RESEARCH AND DEVELOPMENT COMPANY N.V./S.A.	IRELAND
RHONE POULENC AGRO	FRANCE
RHONE POULENC AGROCHIMIE	FRANCE
SYNGENTA PARTICIPATIONS AG.	SWITZERLAND
UCB FARCHIM S.A.	SWITZERLAND
UCB, S.A	BELGIUM
VITA-INVEST, S.A.	SPAIN
WARNER - LAMBERT COMPANY LLC,	UNITED STATES OF AMERICA
WARNER – LAMBER COMPANY LIC	UNITED STATES OF AMERICA
WARNER-LAMBER EXPORT LIMITED	IRELAND

Fuente: Software proINTEC

Anexo VI.36: Patentes de la clasificación C7H de Titulares Extranjeros



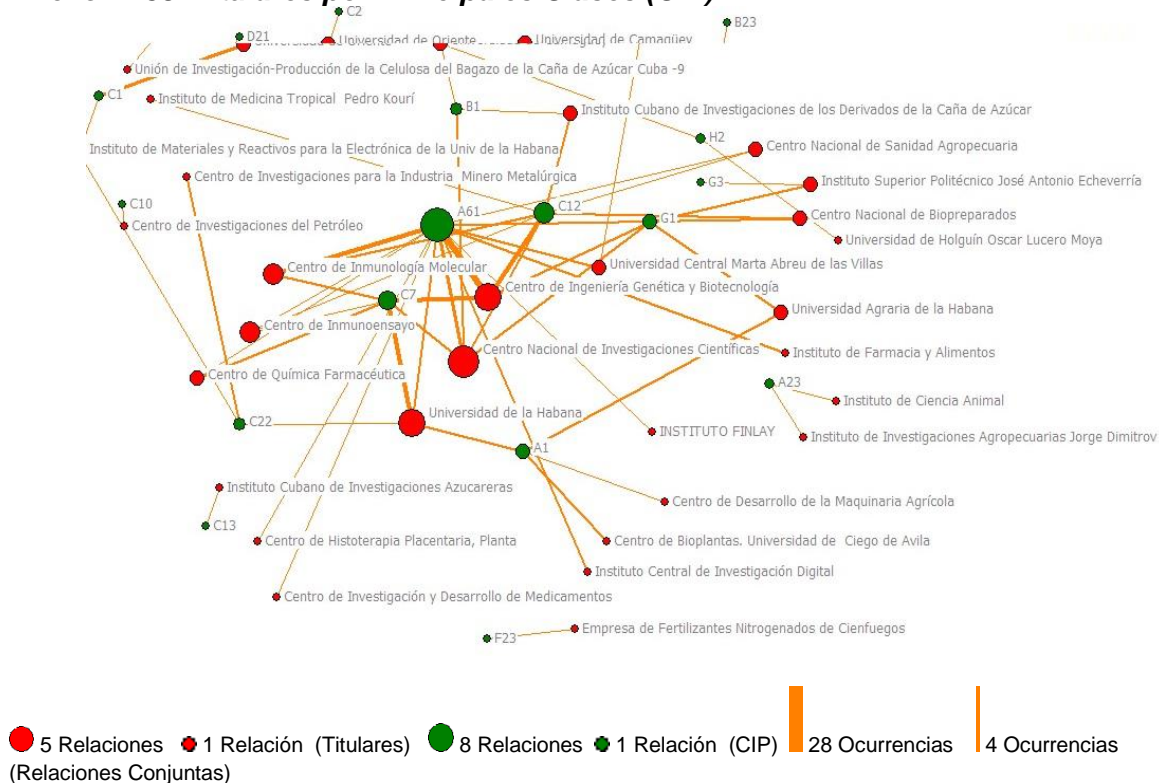
Leyenda:

C7H0015	C	SECCION C QUIMICA. METALURGIA.
	7	QUIMICA ORGANICA.
	H	AZUCARES. SUS DERIVADOS. NUCLEOSIDOS. NUCLEOTIDOS. ACIDOS NUCLEICOS.
	0015	Compuestos que contienen radicales hidrocarbonados o hidrocarbonados sustituidos, unidos directamente a los heteroátomos de los radicales sacárido.
C7H0017	C	SECCION C QUIMICA. METALURGIA.
	7	QUIMICA ORGANICA.
	H	AZUCARES. SUS DERIVADOS. NUCLEOSIDOS. NUCLEOTIDOS. ACIDOS NUCLEICOS.
	0017	Compuestos que contienen radicales heterocíclicos unidos directamente a los heteroátomos de los radicales sacárido.
C7H0019	C	SECCION C QUIMICA. METALURGIA.
	7	QUIMICA ORGANICA.
	H	AZUCARES. SUS DERIVADOS. NUCLEOSIDOS. NUCLEOTIDOS. ACIDOS NUCLEICOS.
	0019	Compuestos que contienen un heterociclo que comparten un heteroátomo del ciclo con un radical sacárido. Nucleósidos. Mononucleótidos. Sus anhidro-derivados.
C7H0021	C	SECCION C QUIMICA. METALURGIA.
	7	QUIMICA ORGANICA.
	H	AZUCARES. SUS DERIVADOS. NUCLEOSIDOS. NUCLEOTIDOS. ACIDOS NUCLEICOS.
	0021	Compuestos que contienen al menos dos unidades mononucleótido que tienen cada una grupos fosfato o polifosfato distintos unidos a los radicales sacárido de los grupos nucleósido, p. ej. ácidos nucleicos.

Anexo VI.37: Descripción temática de las 17 subclases trabajadas de forma conjunta por titulares foráneos en Cuba.

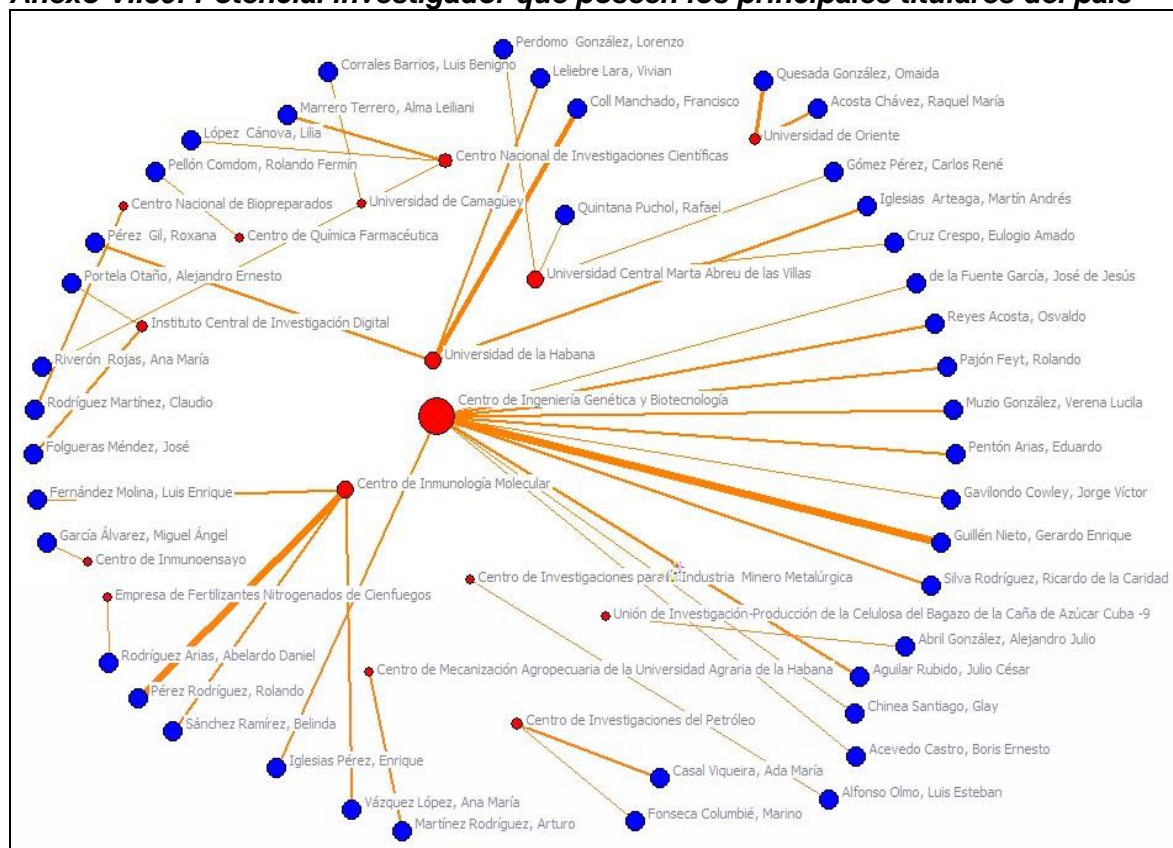
1. A23D ---> ACEITES O GRASAS COMESTIBLES, p. ej. MARGARINAS, "SHORTENINGS", ACEITES PARA COCINAR.
2. A61K ---> PREPARACIONES DE USO MEDICO, DENTAL O PARA EL ASEO.
3. A63F ---> JUEGOS DE CARTAS, RULETA O JUEGOS DE MESA. JUEGOS DE INTERIOR QUE UTILIZAN PEQUEÑOS ELEMENTOS DE JUEGO MOVILES. JUEGOS NO PREVISTOS EN OTRO LUGAR.
4. B1J ---> PROCEDIMIENTOS QUIMICOS O FISICOS, p. ej. CATALISIS, QUIMICA DE LOS COLOIDES. APARATOS ADECUADOS.
5. B65D ---> RECEPTACULOS PARA EL ALMACENAMIENTO O EL TRANSPORTE DE OBJETOS O MATERIALES, p. ej. SACOS, BARRILES, BOTELLAS, CAJAS, LATAS, CARTONES, ARCAS, BOTES, BIDONES, TARROS, TANQUES. ACCESORIOS O CIERRES PARA RECEPTACULOS. ELEMENTOS DE EMBALAJE. PAQUETES.
6. C10L ---> COMBUSTIBLES NO PREVISTOS EN OTROS LUGARES. GAS NATURAL. GAS NATURAL DE SINTESIS OBTENIDO POR PROCEDIMIENTOS NO PREVISTOS EN LAS SUBCLASES ., GAS DE PETROLEO LICUADO. ADICION DE SUSTANCIAS A LOS COMBUSTIBLES O AL FUEGO PARA REDUCIR EL HUMO O DEPOSITOS INDESEABLES, O PARA FACILITAR LA ELIMINACION DEL HOLLIN. GENERADORES DE FUEGO.
7. C11B ---> PRODUCCION (prensado, extracción) , REFINO O CONSERVACION DE GRASAS, SUSTANCIAS GRASAS (p. ej. lanolina) , ACEITES GRASOS O CERAS, INCLUIDA LA EXTRACCION A PARTIR DE RESIDUOS. ACEITES ESENCIALES. PERFUMES.
8. C12N ---> MICROORGANISMOS O ENZIMAS. COMPOSICIONES QUE LOS CONTIENEN. CULTIVO O CONSERVACION DE MICROORGANISMOS. TECNICAS DE MUTACION O DE INGENIERIA GENETICA. MEDIOS DE CULTIVO.
9. C1G ---> COMPUESTOS QUE CONTIENEN METALES NO CUBIERTOS POR LAS SUBCLASES O.
10. C22B ---> PRODUCCION O AFINADO DE METALES. PRETRATAMIENTO DE MATERIAS PRIMAS.
11. C2F ---> TRATAMIENTO DEL AGUA, AGUA RESIDUAL, DE ALCANTARILLA O FANGOS.
12. C7C ---> COMPUESTOS ACICLICOS O CARBOCICLICOS.
13. C7K ---> PEPTIDOS.
14. C8L ---> COMPOSICIONES DE COMPUESTOS MACROMOLECULARES.
15. F23G ---> HORNOS CREMATORIOS. INCINERACION DE DESECHOS.
16. G1N ---> INVESTIGACION O ANALISIS DE MATERIALES POR DETERMINACION DE SUS PROPIEDADES QUIMICAS O FISICAS.
17. H1B ---> CABLES. CONDUCTORES. AISLADORES. EMPLEO DE MATERIALES ESPECIFICOS POR SUS PROPIEDADES CONDUCTORAS, AISLANTES O DIELECTRICAS.

Anexo VI.38. Titulares por Principales Clases (CIP)

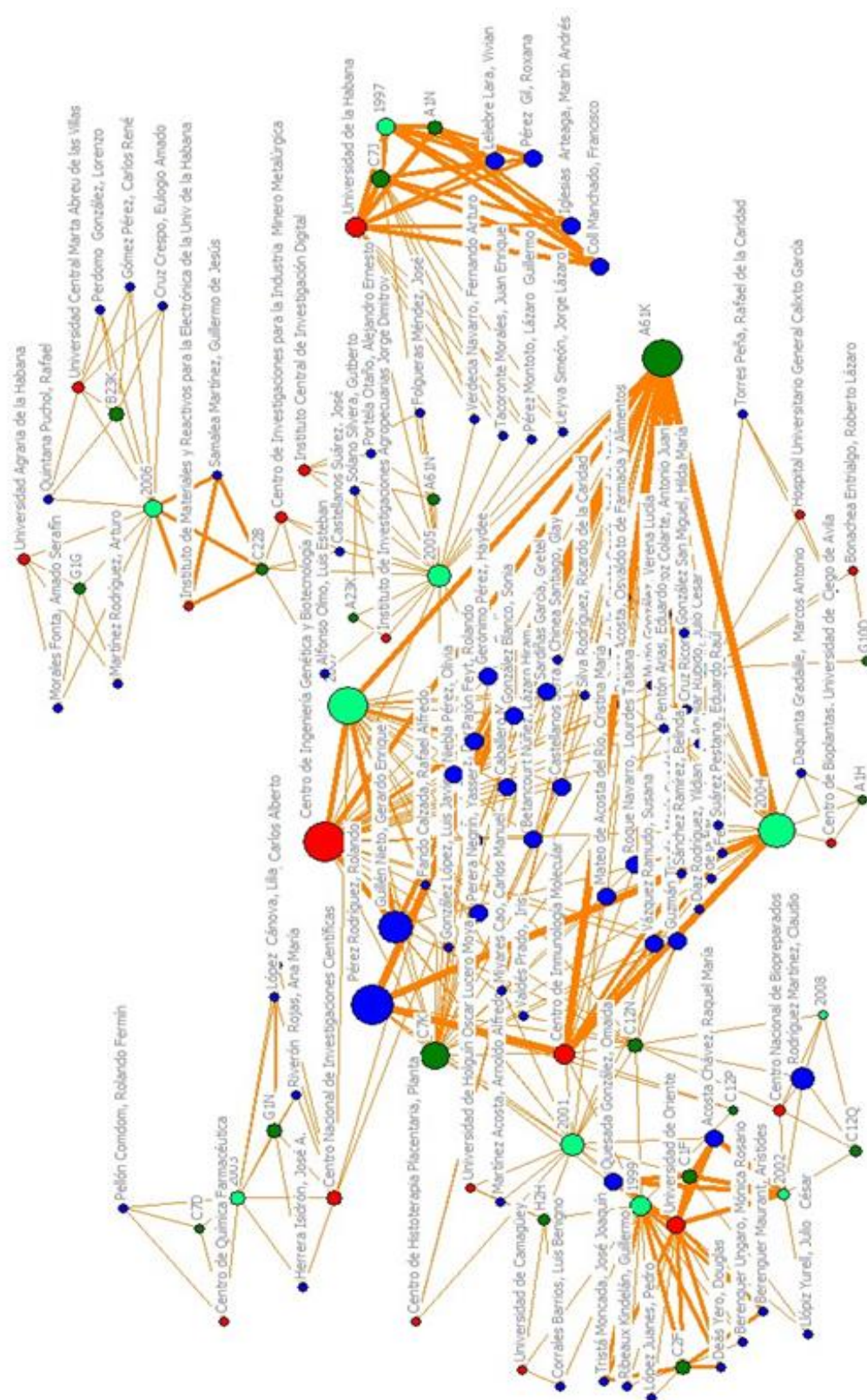


Fuente: Software proINTEC

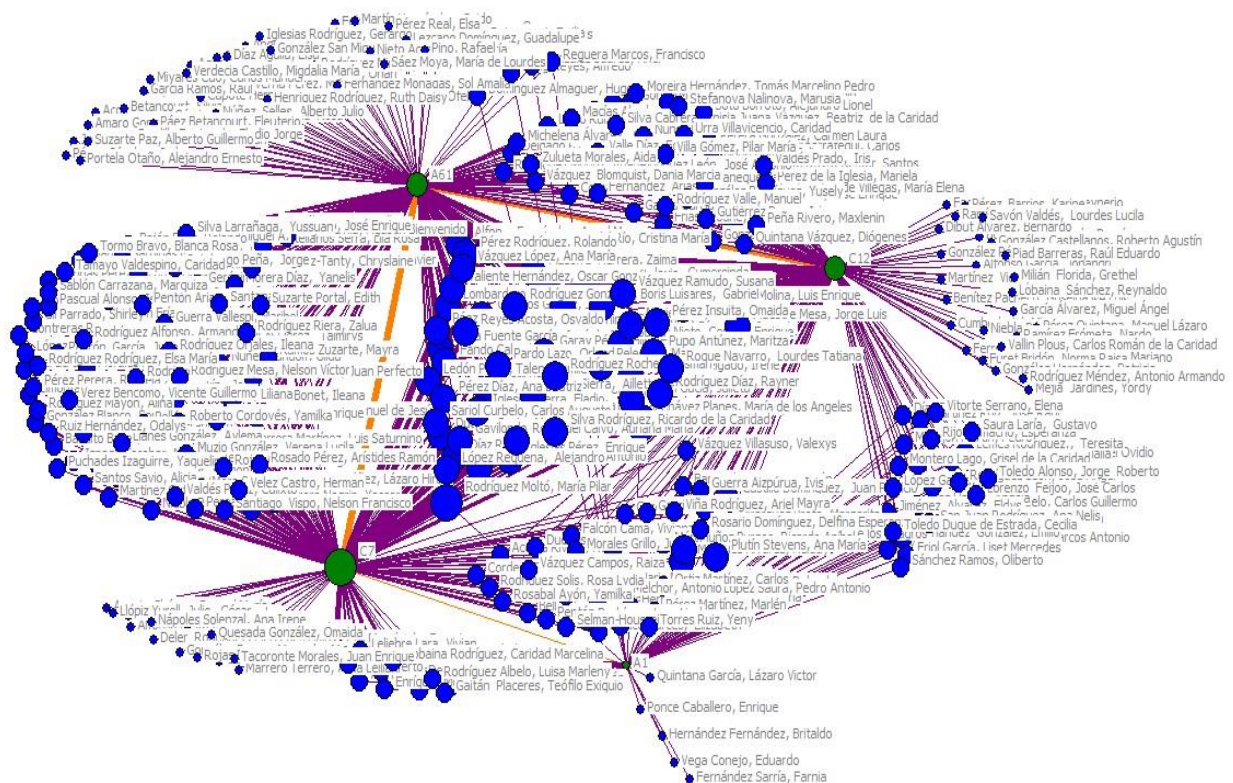
Anexo VI.39: Potencial investigador que poseen los principales titulares del país



Anexo VI.40: Titulares, Inventores, Años y Subclases de la CIP (mayores que 1)



Anexo VI.41: Inventores Conjuntos por Clase (mayores que 8)



Legenda: ● 4 Relaciones ● 1 Relación (Inventores) ● 3 Relaciones ● 1 Relación (CIP) ■ 26 Ocurrencias ■ 9

Ocurrencias (Relaciones Conjuntas) ■ 9 Ocurrencia(s) ■ 1 Ocurrencia (Relaciones Agregadas)

Anexo VI. 42: Subclases de la C7

C7B --->	C	SECCION C QUIMICA. METALURGIA.
	7	QUIMICA ORGANICA.
	B	PROCESOS GENERALES DE QUIMICA ORGANICA. SUS APARATOS.
C7C --->	C	SECCION C QUIMICA. METALURGIA.
	7	QUIMICA ORGANICA.
	C	COMPUESTOS ACICLICOS O CARBOCICLICOS.
C7D --->	C	SECCION C QUIMICA. METALURGIA.
	7	QUIMICA ORGANICA.
	D	COMPUESTOS HETEROCICLICOS.
C7G --->	C	SECCION C QUIMICA. METALURGIA.
	7	QUIMICA ORGANICA.
	G	COMPUESTOS DE CONSTITUCION INDETERMINADA.
C7H --->	C	SECCION C QUIMICA. METALURGIA.
	7	QUIMICA ORGANICA.
	H	AZUCARES. SUS DERIVADOS. NUCLEOSIDOS. NUCLEOTIDOS. ACIDOS NUCLEICOS.
C7J --->	C	SECCION C QUIMICA. METALURGIA.
	7	QUIMICA ORGANICA.
	J	ESTEROIDES.
C7K --->	C	SECCION C QUIMICA. METALURGIA.
	7	QUIMICA ORGANICA.
	K	PEPTIDOS.

Anexo VI.43: Subclases de la C12

C12M --- >	C	SECCION C QUIMICA. METALURGIA.
	12	BIOQUIMICA. CERVEZA. BEBIDAS ALCOHOLICAS. VINO. VINAGRE. MICROBIOLOGIA. ENZIMOLOGIA. TECNICAS DE MUTACION O DE GENETICA.
	M	EQUIPOS PARA ENZIMOLOGIA O MICROBIOLOGIA.
C12N --- >	C	SECCION C QUIMICA. METALURGIA.
	12	BIOQUIMICA. CERVEZA. BEBIDAS ALCOHOLICAS. VINO. VINAGRE. MICROBIOLOGIA. ENZIMOLOGIA. TECNICAS DE MUTACION O DE GENETICA.
	N	MICROORGANISMOS O ENZIMAS. COMPOSICIONES QUE LOS CONTIENEN. CULTIVO O CONSERVACION DE MICROORGANISMOS. TECNICAS DE MUTACION O DE INGENIERIA GENETICA. MEDIOS DE CULTIVO.
C12P --- >	C	SECCION C QUIMICA. METALURGIA.
	12	BIOQUIMICA. CERVEZA. BEBIDAS ALCOHOLICAS. VINO. VINAGRE. MICROBIOLOGIA. ENZIMOLOGIA. TECNICAS DE MUTACION O DE GENETICA.
	P	PROCESOS DE FERMENTACION O PROCESOS QUE UTILIZAN ENZIMAS PARA LA SINTESIS DE UN COMPUESTO QUIMICO DADO O DE UNA COMPOSICION DADA, O PARA LA SEPARACION DE ISOMEROS OPTICOS A PARTIR DE UNA MEZCLA RACEMICA.
C12Q --- >	C	SECCION C QUIMICA. METALURGIA.
	12	BIOQUIMICA. CERVEZA. BEBIDAS ALCOHOLICAS. VINO. VINAGRE. MICROBIOLOGIA. ENZIMOLOGIA. TECNICAS DE MUTACION O DE GENETICA.
	Q	PROCESOS DE MEDIDA, INVESTIGACION O ANALISIS EN LOS QUE INTERVIENEN ENZIMAS O MICROORGANISMOS. COMPOSICIONES O PAPELES REACTIVOS PARA ESTE FIN. PROCESOS PARA PREPARAR ESTAS COMPOSICIONES. PROCESOS DE CONTROL SENSIBLES A LAS CONDICIONES DEL MEDIO EN LOS PROCESOS MICROBIOLOGICOS O ENZIMOLOGICOS.

Anexo VI.44: Subclases de la A61

A61B --- >	A	SECCION A NECESIDADES CORRIENTES DE LA VIDA.
	61	CIENCIAS MÉDICAS O VETERINARIAS. HIGIENE.
	B	DIAGNÓSTICO. CIRUGÍA. IDENTIFICACIÓN.
A61D --- >	A	SECCION A NECESIDADES CORRIENTES DE LA VIDA.
	61	CIENCIAS MÉDICAS O VETERINARIAS. HIGIENE.
	D	INSTRUMENTOS, DISPOSITIVOS, ÚTILES O MÉTODOS DE LA MEDICINA VETERINARIA.
A61J --->	A	SECCION A NECESIDADES CORRIENTES DE LA VIDA.
	61	CIENCIAS MÉDICAS O VETERINARIAS. HIGIENE.
	J	RECIPIENTES ESPECIALMENTE ADAPTADOS PARA USOS MÉDICOS O FARMACÉUTICOS. DISPOSITIVOS O MÉTODOS ESPECIALMENTE CONCEBIDOS PARA CONFERIR A LOS PRODUCTOS FARMACÉUTICOS UNA FORMA FÍSICA O DE ADMINISTRACIÓN PARTICULAR. DISPOSITIVOS PARA ADMINISTRAR ALIMENTOS O MEDICINAS VÍA ORAL. CHUPETES PARA BEBÉS. ESCUPIDERAS.

A61K --- >	A	SECCION A NECESIDADES CORRIENTES DE LA VIDA.
	61	CIENCIAS MÉDICAS O VETERINARIAS. HIGIENE.
	K	PREPARACIONES DE USO MEDICO, DENTAL O PARA EL ASEO.
A61N --- >	A	SECCION A NECESIDADES CORRIENTES DE LA VIDA.
	61	CIENCIAS MÉDICAS O VETERINARIAS. HIGIENE.
	N	ELECTROTERAPIA. MAGNETOTERAPIA. RADIOTERAPIA. TERAPIA POR ULTRASONIDOS.
A61P --- >	A	SECCION A NECESIDADES CORRIENTES DE LA VIDA.
	61	CIENCIAS MÉDICAS O VETERINARIAS. HIGIENE.
	P	ACTIVIDAD TERAPÉUTICA DE COMPUESTOS QUÍMICOS O DE PREPARACIONES MEDICINALES.

Anexo VI. 45: Subclases Conjuntas de Cuba

Índice	Subclase 1	Subclase 2	Cantidad de Relaciones
1	A61K	C7K	17
2	A61K	C12N	13
3	C12N	C7K	9
4	C12N	C12P	5
5	A61K	A61P	4
6	C7K	G1N	4
7	C12N	G1N	3
8	A1N	C12N	2
9	A1N	C7C	2
10	A23L	A61K	2
11	A61K	C12P	2
12	A61K	C7D	2
13	A61K	G1N	2
14	B1D	C2F	2
15	B1J	C2F	2
16	B30B	C13D	2
17	B3B	C22B	2
18	C12N	C12Q	2
19	C1F	C7C	2
20	A1D	B62D	1
21	A1D	G5B	1
22	A1G	A61N	1
23	A1H	A1N	1
24	A1H	C12M	1
25	A1K	C12N	1
26	A1N	C12P	1
27	A1N	C7D	1

28	A23J	A23L	1
29	A23J	A61K	1
30	A23J	C12N	1
31	A23K	C5F	1
32	A23L	A61P	1
33	A61B	A61D	1
34	A61J	A61K	1
35	A61J	A61P	1
36	A61K	B1J	1
37	A61K	C1F	1
38	A61K	C7C	1
39	A61K	C7H	1
40	A61K	C8F	1
41	A61K	C8J	1
42	A61N	G21G	1
43	A61N	H3K	1
44	A61P	C7B	1
45	A61P	C7H	1
46	A61P	C7K	1
47	B1D	C11B	1
48	B1D	D21F	1
49	B1D	D4H	1
50	B1D	G1N	1
51	B1J	C1B	1
52	B1J	C7C	1
53	B1J	C7J	1
54	B1J	H5B	1
55	B1L	C12M	1
56	B22D	C22C	1
57	B29C	F41B	1
58	B3B	B3C	1
59	B3C	C22B	1
60	B5B	F23D	1
61	B5D	C23C	1
62	B5D	C9K	1
63	B65H	D6H	1
64	C12M	G1N	1
65	C12P	C7C	1
66	C12P	G1N	1
67	C12Q	G1N	1
68	C13K	C7C	1
69	C1B	C1F	1
70	C1B	C1G	1

71	C1B	C22B	1
72	C1B	C25B	1
73	C1F	C3B	1
74	C1G	C22B	1
75	C23C	H1L	1
76	C23F	C2F	1
77	C2F	G1N	1
78	C5G	C8G	1
79	C6B	F42B	1
80	C7B	C7D	1
81	C7B	C7H	1
82	C7B	C7K	1
83	C7C	H5B	1
84	C7D	C7G	1
85	C7H	C7K	1
86	C8B	C8L	1
87	C8F	C8J	1
88	C8G	C8L	1
89	D21C	D21J	1
90	E4B	E4D	1
91	F25B	F28D	1
92	F2B	F2M	1
93	G1F	G1P	1
94	G1J	G1N	1
95	G1N	G1R	1
96	G1N	G1T	1

Anexo VI.46: Listado de Patentes donde aparecen Titulares Conjuntos.

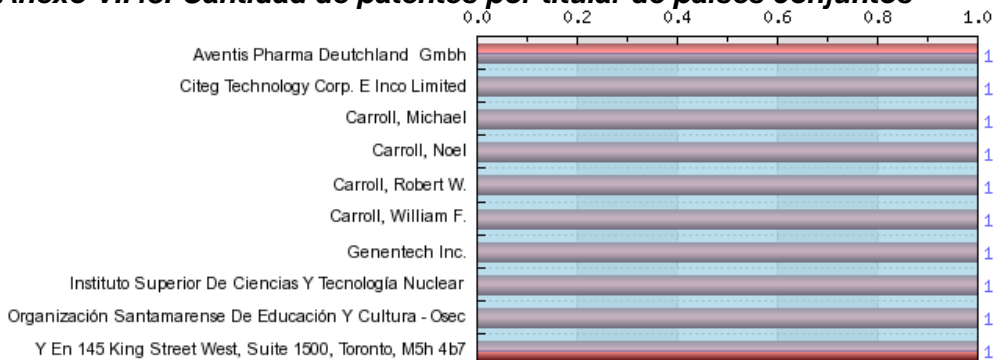
Índice	Número	Título	TITULAR
1	CU 23058 A1	PROCEDIMIENTO Y OBTENCIÓN DE ALIMENTO ANIMAL A PARTIR DE LODOS PROVENIENTES DE BIODIGESTORES ANAEROBIOS DE RESIDUALES ORGÁNICOS	Universidad de Oriente y Centro de Investigaciones en Bioalimentos, el Instituto de Ciencia Animal y La Universidad de Oriente
2	CU 22735 A1	PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCION DE NITRATO DE BARIO A PARTIR DE LICOR PRODUCTO DE LA LIXIVIACIÓN ACUOSA DE BARITINA REDUCIDA.	Instituto de Materiales y Reactivos para la Electrónica de la Universidad de la Habana Y La Universidad de Oriente
3	CU 22881 A1	MEDIO DE CULTIVO PARA EL CRECIMIENTO DE MICOPLASMAS	Centro Nacional de Biopreparados y Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria
4	CU 22979 A1	COMBINACIÓN INMUNOTERAPÉUTICA PARA EL TRATAMIENTO DE TUMORES QUE SOBRE-EXPRESAN RECEPTORES CON ACTIVIDAD QUINASA EN RESIDUOS DE TIROSINA	Centro de Inmunología Molecular y Centro Nacional de Biopreparados
5	CU 22983 A1	COMPOSICIÓN VACUNAL CONTRA LAS ALERGIAS Y MÉTODO PARA SU OBTENCIÓN Y EMPLEO EN EL TRATAMIENTO DE LAS MISMAS	Instituto Finlay y Centro Nacional de Biopreparados
6	CU 23245 A1	CADENAS QUIMÉRICAS CODIFICANTES PARA PROTEINAS INDUCTORAS DE EFECTOS CONTRA VIRUS. PREPARADOS UTILIZANDO PROTEINAS QUIMÉRICAS	Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología Y Instituto de Medicina Tropical Pedro Kouri
7	CU 23274 A1	PROCEDIMIENTO DE RECUPERACIÓN DE NIQUEL Y COBALTO DE COLAS AMONIACALES	Universidad de la Habana y Centro de Investigaciones para la Industria Minero Metalúrgica
8	CU 23120 A1	PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCIÓN DE ACEITE ESENCIAL TERAPÉUTICO DEL FOLLAJE DE PINUS SP Y EUCALYPTUS SP	Instituto Superior de Ciencias y Tecnología Nuclear y el Instituto de Investigaciones Forestales
9	CU 23179 A1	HIDROLIZADO DE FONDAJE DE CUBETAS DE DESTILERÚAS DE ALCOHOL CON UN CRUDO ENZIMÁTICO DE LA CEPA DE BACILLUS LICHENIFORMES E-44 Y SU PROCEDIMIENTO DE OBTENCIÓN	Universidad de Matanzas Camilo Cienfuegos y el Instituto de Ciencia Animal
10	CU 22863 A1	PROCEDIMIENTO DE REDUCCIÓN DEL MINERAL BARITINA A SULFURO DE BARIO CON ENERGÍA DE MICROONDAS.	Instituto de Materiales y Reactivos para la Electrónica de la Universidad de la Habana y La Universidad de Oriente
11	CU 22724 A3	CEFALOSTATO CON CONTROL ELECTRÓNICO PORTÁTIL Y MÉTODO PARA SU USO.	Marrero Figueroa, Gladys Marta y Marrero Figueroa, Teresita y Marrero Gutiérrez, Antonio Timoteo
12	CU 22697 A3	EQUIPO PORTATIL PARA LA SIEMBRA DE SEMILLAS EN VIVEROS	Mesa Fernández, Adalberto y Núñez Valle, Eladio
13	CU 23279 A1	DISPOSITIVO PARA EL MAQUINADO DE TORNILLOS HELICOIDALES EXCÉNTRICOS UTILIZANDO UNA FRESADORA UNIVERSAL	Universidad de Cienfuegos Carlos Rafael Rodríguez y Empresa Glucosa Cienfuegos
14	CU 22736 A1	PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCION DE ACETATO DE BARIO A PARTIR DE LICOR PRODUCTO DE LA LIXIVIACION ACUOSA DE BARITINA REDUCIDA	Universidad de Oriente Universidad de la Habana

Anexo VI.47: Inventores Conjuntos de Cuba (resultados mayores que 2)

Índice	Inventor 1	Inventor 2	Cantidad
1	Aguilar Rubido, Julio César	Muzio González, Verena Lucila	6
2	Aguilar Rubido, Julio César	Pentón Arias, Eduardo	6
3	Muzio González, Verena Lucila	Pentón Arias, Eduardo	6
4	Acosta Chávez, Raquel María	Quesada González, Omaida	5
5	Aguilar Rubido, Julio César	Guillén Nieto, Gerardo Enrique	5
6	Aguilar Rubido, Julio César	Iglesias Pérez, Enrique	5
7	Cruz Crespo, Eulogio Amado	Gómez Pérez, Carlos René	5
8	Cruz Crespo, Eulogio Amado	Perdomo González, Lorenzo	5
9	Cruz Crespo, Eulogio Amado	Quintana Puchol, Rafael	5
10	Fernández Molina, Luis Enrique	Pérez Rodríguez, Rolando	5
11	Guillén Nieto, Gerardo Enrique	Muzio González, Verena Lucila	5
12	Guillén Nieto, Gerardo Enrique	Pentón Arias, Eduardo	5
13	Gómez Pérez, Carlos René	Perdomo González, Lorenzo	5
14	Gómez Pérez, Carlos René	Quintana Puchol, Rafael	5
15	Iglesias Pérez, Enrique	Muzio González, Verena Lucila	5
16	Iglesias Pérez, Enrique	Pentón Arias, Eduardo	5
17	Perdomo González, Lorenzo	Quintana Puchol, Rafael	5
18	Abril González, Alejandro Julio	Rodríguez Tomé, Maribel	4
19	Ayala Ávila, Marta	Gavilondo Cowley, Jorge Víctor	4
20	Casal Viqueira, Ada María	Fonseca Columbié, Marino	4
21	Folgueras Méndez, José	Portela Otaño, Alejandro Ernesto	4
22	Guillén Nieto, Gerardo Enrique	Iglesias Pérez, Enrique	4
23	López Cánova, Lilia	Riverón Rojas, Ana María	4
24	Pérez Rodríguez, Rolando	Sánchez Ramírez, Belinda	4
25	Acevedo Castro, Boris Ernesto	Gavilondo Cowley, Jorge Víctor	3
26	Aguilar Rubido, Julio César	Cruz Ricondo, Luis Javier	3
27	Aguilar Rubido, Julio César	Pichardo Díaz, Dagmara	3
28	Alfonso Olmo, Luis Esteban	Álvarez Alonso, Aida	3
29	Arencibia Díaz, Oscar	López Cánova, Lilia	3
30	Arencibia Díaz, Oscar	Riverón Rojas, Ana María	3
31	Ayala Ávila, Marta	Bell García, Hanssel	3
32	Bell García, Hanssel	Gavilondo Cowley, Jorge Víctor	3
33	Berenguer Maurant, Arístides	Deás Yero, Douglas	3
34	Berenguer Maurant, Arístides	López Juanes, Pedro	3
35	Berenguer Maurant, Arístides	Tristá Moncada, José Joaquín	3
36	Canino Ramos, Carlos Alberto	Herrera Isidró, José A.	3
37	Canino Ramos, Carlos Alberto	López Cánova, Lilia	3
38	Canino Ramos, Carlos Alberto	Riverón Rojas, Ana María	3
39	Carr Pérez, Adriana	Fernández Molina, Luis Enrique	3

40	Carr Pérez, Adriana	Pérez Rodríguez, Rolando	3
41	Casal Viqueira, Ada María	Charlot Planes, Teresa	3
42	Casal Viqueira, Ada María	Martín Domínguez, Elsa Bárbara	3
43	Casal Viqueira, Ada María	Valdés García, María Tomasa	3
44	Castro Montero, Enrique	Salazar Mustelier, Arquímedes Lorenzo	3
45	Charlot Planes, Teresa	Fonseca Columbié, Marino	3
46	Chinea Santiago, Glay	Guillén Nieto, Gerardo Enrique	3
47	Cid Casas, Rafael	Fernández Rodríguez, Ricardo	3
48	Cid Casas, Rafael	Ortíz Lahera, Alexis	3
49	Cruz Ricondo, Luis Javier	Guillén Nieto, Gerardo Enrique	3
50	Cruz Ricondo, Luis Javier	Muzio González, Verena Lucila	3
51	Cruz Ricondo, Luis Javier	Pentón Arias, Eduardo	3
52	Deás Yero, Douglas	Tristá Moncada, José Joaquín	3
53	Fernández Rodríguez, Ricardo	Ortíz Lahera, Alexis	3
54	Fonseca Columbié, Marino	Martín Domínguez, Elsa Bárbara	3
55	González Peña, Rolando de Jesús	Serra Toledo, Rolando Luciano	3
56	Guillén Nieto, Gerardo Enrique	Pichardo Díaz, Dagmara	3
57	Herrera Isidró, José A.	López Cánova, Lilia	3
58	Herrera Isidró, José A.	Riverón Rojas, Ana María	3
59	Iglesias Pérez, Enrique	Pichardo Díaz, Dagmara	3
60	Lincheta Mesa, Eduardo Tomás	Suárez García, José Fernando	3
61	Llopiz Yurell, Julio César	Quesada González, Omaidá	3
62	Martínez Rodríguez, Arturo	Morales Fonta, Amado Serafín	3
63	Muzio González, Verena Lucila	Pichardo Díaz, Dagmara	3
64	Pajón Feyt, Rolando	Sardiñas García, Gretel	3
65	Pentón Arias, Eduardo	Pichardo Díaz, Dagmara	3
66	Pérez Rodríguez, Rolando	Vázquez López, Ana María	3
67	Pérez Rodríguez, Rolando	de la Barrera Aira, Anabel	3
68	Sánchez Ramírez, Belinda	de la Barrera Aira, Anabel	3

Anexo VI.48: Cantidad de patentes por titular de países conjuntos

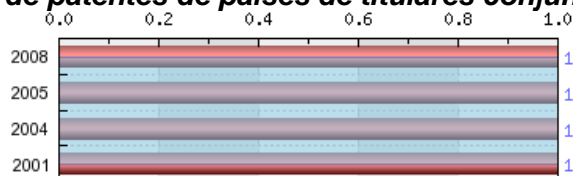


Fuente: Software proINTEC

Nota: Al no aparecer de forma legible el último titular representado en el gráfico, a continuación se agrega lo que textualmente aparece en el campo de esa patente, donde en el campo 73 de la patente se escribe:

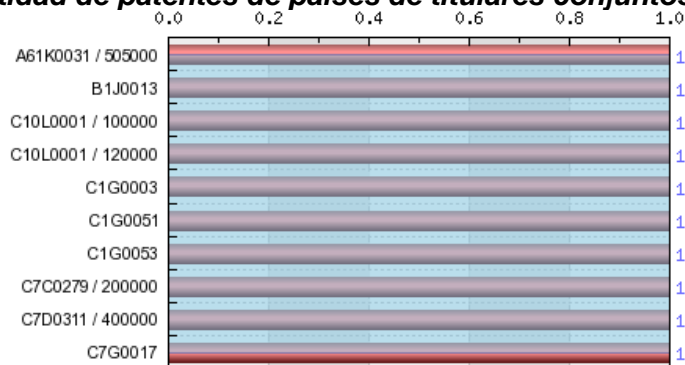
(73) Titular: CITEG TECHNOLOGY CORP. E INCO LIMITED ,domiciliado en 1105 Noth Market Street, Suite 952, Wilmington, Delaware, 19801, US(US) y en 145 King Street West, Suite 1500, Toronto, M5H 4B7,(CA).

Anexo VI.49: Cantidad de patentes de países de titulares conjuntos por año



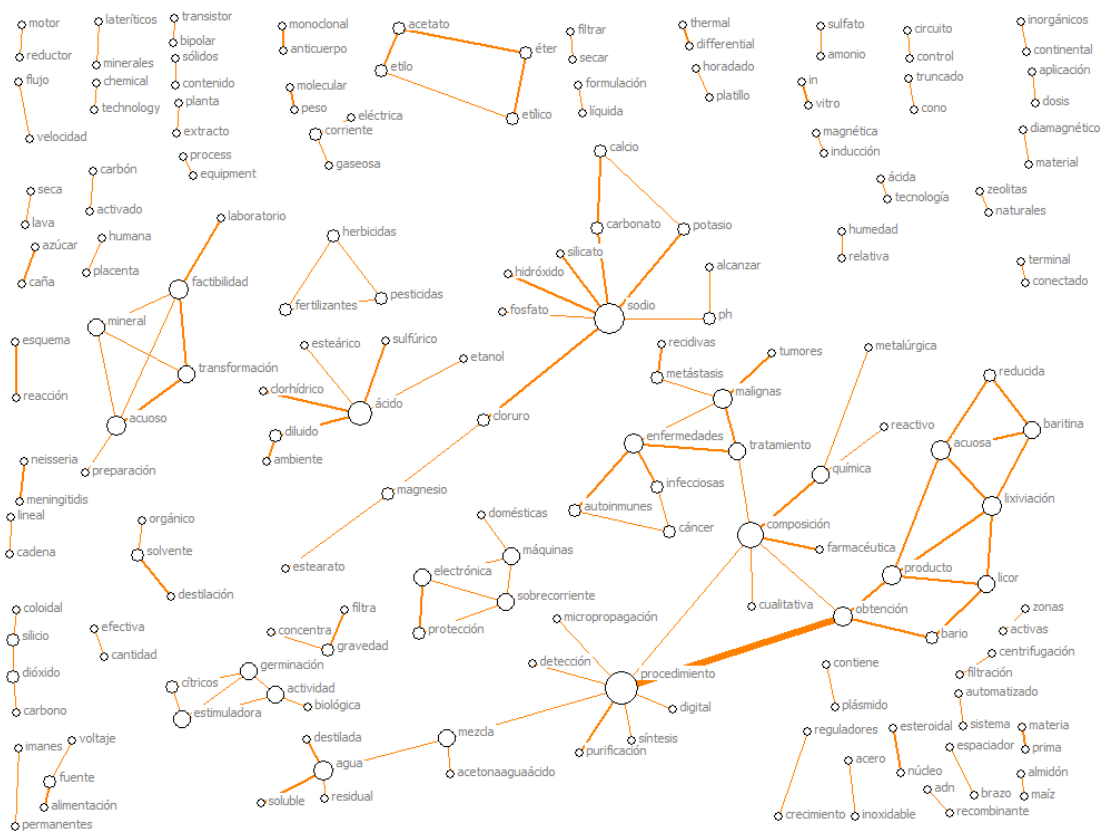
Fuente: Software proINTEC

Anexo VI. 50: Cantidad de patentes de países de titulares conjuntos por subgrupo



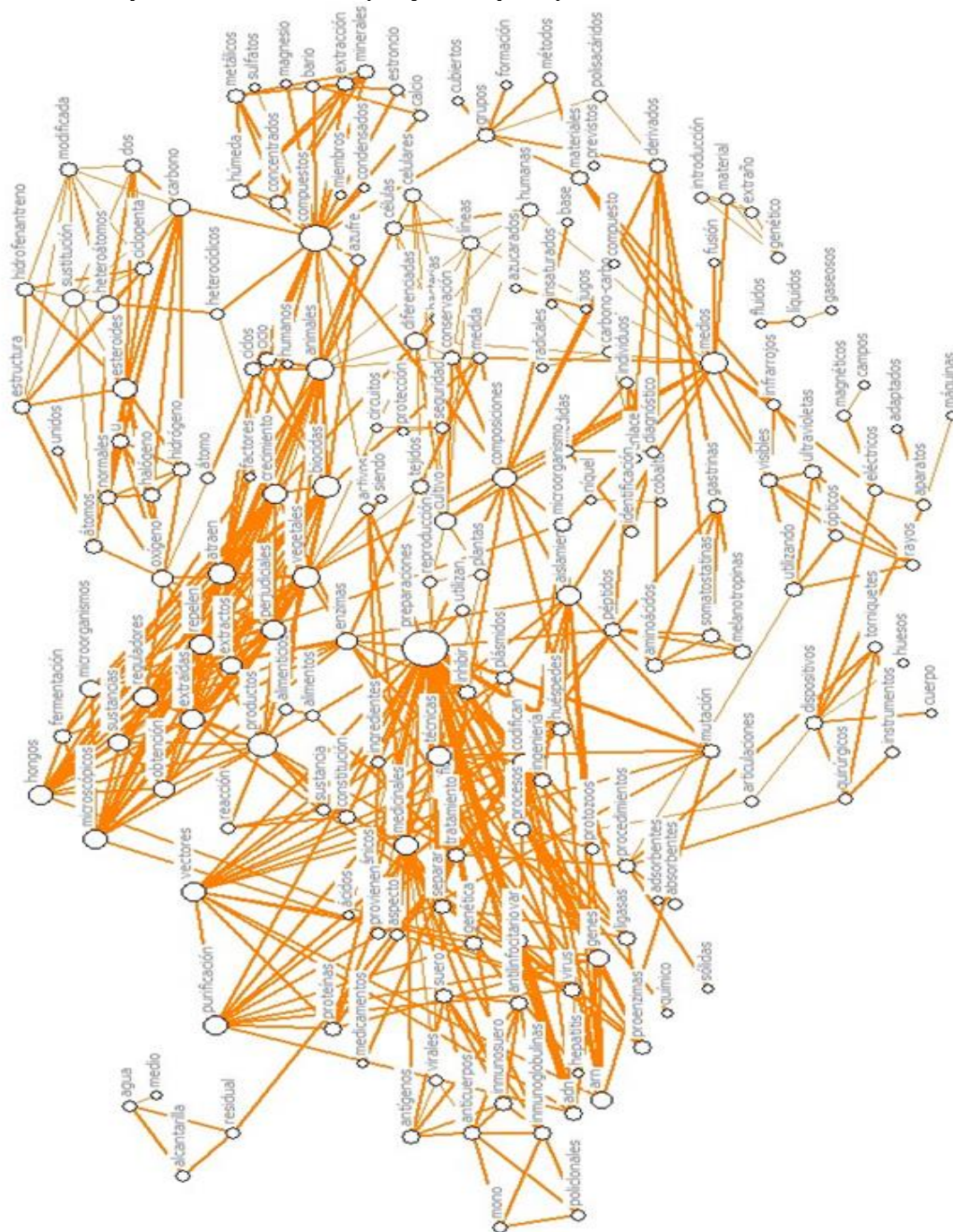
Fuente: Software proINTEC

Anexo VI.51. Co palabras en el Claim



Fuente: Software proINTEC

Anexo VI.52. Co palabras en la CIP (mayores que 5)



Legenda: ○ 42 Relaciones ○ 1 Relaciones (Palabras Conjuntas)

279 Ocurrencia(s) 6 Ocurrencia(s) (Relaciones Conjuntas)

Fuente: Software proINTEC

Anexo VI.53: Patentes con diferentes clasificaciones de una Sección (2 grupo).

TITULAR	CLASIFICACIÓN	TÍTULO	NUMERO
La Universidad Agraria De La Habana"	"A1b0011" "A1b0039 / 100000"	"Órgano Escarificador Vibrátil Para La Preparación De Los Suelos Agrícolas."	"Cu 22756 A1"
Mesa Fernández, Adalberto Núñez Valle, Eladio	"A1c0007 / 020000" "A1c0015 / 020000"	"Equipo Portatil Para La Siembra De Semillas En Viveros"	"Cu 22697 A3"
Universidad De Oriente	"A1g0007 / 040000" "A61n0002 / 040000"	"Estimulador Electromagnetico Para Cultivos In Vitro."	"Cu 22602 A1"
Instituto Nacional De Ciencias Agrícolas	"A1h0004" "A1n0063"	"Medio De Cultivo In Vitro Para La Multiplicación Acelerada De Plantas"	"Cu 23270 A1"
Instituto Nacional De Ciencias Agrícolas	"A1n0063" "A1n0063 / 040000"	"Producto Inoculante Micorrizogeno"	"Cu 22641 A1"
Centro Nacional De Biopreparados	"A23j0001 / 060000" "A23i0001 / 080000" "A61k0035 / 140000"	"Hemoderivado En Polvos Para La Profilaxis Y Tratamiento De La Deficiencia De Hierro."	"Cu 22599 A1"
"Centro De Investigaciones En Bioalimentos, Instituto De Ciencia Animal y Universidad De Oriente	"A23k0001" A23k0001" A23k0001"	"Procedimiento Y Obtención De Alimento Animal A Partir De Lodos Provenientes De Biodigestores Anaerobios De Residuales Orgánicos"	"Cu 23058 A1"
Centro De Química Farmacéutica	"A23i0001 / 290000" "A23i0001 / 480000" A61p0035" "A61p0039 / 060000"	"Composiciones Farmacéuticas Y Nutricionales A Partir De Extractos De Mangifera Indica L."	"Cu 22846 A1"
Instituto De Investigaciones Para La Industria Alimenticia	"A23i0001 / 304000" A23i0002"	"Procedimiento Para La Elaboración De Una Base Para Refresco De Alto Valor Antianémico Y Producto Resultante."	"Cu 22466 A1"
Centro De Histoterapia Placentaria	"A23i0001 / 304000" "A23i0001 / 305000" "A61k0035 / 500000"	"Complemento Dietético Obtenido A Partir De La Placenta Humana Y Método Para Su Obtención."	"Cu 22726 A1"
Universidad Central Marta Abreu De Las Villas	"A61b0005" "A61b0005 / 020000"	"Procedimiento Para Detectar Potenciales Tardã-Os Ventriculares."	"Cu 22780 A1"
Centro Nacional De Investigaciones Científicas	"A61b0005 / 040200" "A61b0005 / 047600"	"Sistema Y Metodo Para La Tomografia De La Corriente Electrica Primaria Del Cerebro Y Del Corazon"	"Cu 22550 A1"
Marrero Gutiérrez, Antonio Timoteo" Marrero Figueroa, Gladys Marta, Marrero Figueroa, Teresita	"A61b0006" "A61b0006"	"Cefalostato Con Control Electrónico Portátil Y Método Para Su Uso."	"Cu 22724 A3"
Universidad De Camagüey	"A61b0018 / 020000" A61d0001"	"Instrumento De Cirugía Veterinaria Para El Tratamiento De La Palatitis Equina"	"Cu 22877 A1"
Instituto De Farmacia Y Alimentos	"A61j0003 / 080000" "A61k0031 / 722000" "A61p0017 / 020000"	"Supositorios De Quitina"	"Cu 22908 A1"

Instituto Finlay. Centro De Investigación- Producción De Vacunas Y Sueros	"A61k0009 / 127000" A61k0039"	"Método De Obtención De Estructuras Cocleares. Composiciones Vacunales Y Adyuvantes Basados En Estructuras Cocleares Y Sus Intermediarios"	"Cu 23313 A1"
Instituto De Farmacia Y Alimentos	"A61k0009 / 200000" A61k0031 / 722000" "A61p0001 / 040000"	"Tabletas De Quitina Para El Tratamiento De La Ulcera Peptica"	"Cu 22759 A1"
Instituto Finlay	"A61k0009 / 280000" "A61k0039 / 106000"	"Vacuna De Vibrio Cholerae Inactivada En Tabletas"	"Cu 23334 A1"
Centro De Investigación Y Desarrollo De Medicamentos	"A61k0009 / 720000" "A61k0038 / 180000" "A61p0009 / 100000"	"Formulaciones Nasales De Eporh Con Bajo Contenido De Ácido Siálico Para El Tratamiento De Enfermedades Del Sistema Nervioso Central"	"Cu 23317 A1"
Centro De Investigación Y Desarrollo De Medicamentos	"A61k0009 / 720000" "A61k0038 / 180000" "A61p0009 / 100000"	"Formulaciones Nasales De Eporh Con Bajo Contenido De Ácido Siálico Para El Tratamiento De Enfermedades Del Sistema Nervioso Central"	"Cu 23317 A1"
Centro Nacional De Investigaciones Científicas	"A61k0031 / 200000" A61p0017 / 060000"	"Composición Farmacéutica A Partir De Una Mezcla De Ácidos Grasos Obtenida Del Aceite De La Cera De La Caña De Azúcar"	"Cu 23137 A1"
Hospital Luis De La Puente Uceda	"A61k0033" "A61k0033 / 400000"	"Metodo De Tratamiento De Pacientes Con Ozonoterapia En Asma Bronquial Y Adenoiditis."	"Cu 22664 A1"
Centro De Ingeniería Genética Y Biotecnología	"A61k0039" "A61k0039 / 390000"	"Formulacion De Acidos Nucleicos Y Acemanano"	"Cu 22740 A1"
Centro Nacional De Biopreparados	"A61k0039" A61k0039 / 350000"	"Medio Y Método De Cultivo De Ácaros Del Polvo Doméstico, Para La Fabricación De Vacunas De Alérgenos Y Productos Obtenidos Mediante Los Mismos."	"Cu 22803 A1"
Centro De Ingeniería Genética Y Biotecnología	"A61k0039 / 290000" "A61k0039 / 295000"	"Formulaciones Conteniendo Partículas Semejantes A Virus Como Inmunopotenciadores Por Vía Mucosa"	"Cu 22871 A1"
Centro De Ingeniería Genética Y Biotecnología	"A61k0039 / 290000" A61k0039 / 295000" A61k0039 / 390000"	"Formulaciones Inmunopotenciadoras Para Uso Vacunal"	"Cu 22629 A1"
Centro Nacional De Biopreparados Y Instituto Finlay. Centro De Investigación- Producción De Vacunas Y Sueros	"A61k0039 / 350000" A61k0039 / 350000"	"Composición Vacunal Contra Las Alergias Y Método Para Su Obtención Y Empleo En El Tratamiento De Las Mismas"	"Cu 22983 A1"
Hospital General Docente Dr. Agostinho Neto	"A61m0001" A61m0027"	"Dispositivo Para Lavado Y Succión De Fístulas Y Heridas Infeccionadas."	"Cu 22652 A1"
Centro Nacional De Investigaciones Científicas	"A61p0001 / 060000" "A61p0019 / 020000"	"Composicion Farmacéutica Para El Tratamiento De Los Procesos Inflamatorios"	"Cu 22783 A1"
Centro De Investigaciones Químicas	"B1d0053 / 040000" B1j0029 / 060000"	"Metodo De Purificacion De Gases De Desecho Con Recuperacion De Amoniac."	"Cu 22116 A1"
Centro De	"B1d0053 /	"Metodo De Remocion De Oxidos De	"Cu

Investigaciones Químicas	040000" B1j0029 / 040000"	Nitrogeno En Gases De Desecho"	22720 A1"
Lezcano Martínez, Ariel	"B62k0005 / 020000" B62m0009"	"Triciclo Con Mecanismo De Pedales Reciprocantes."	"Cu 22519 A1"
Universidad De Pinar Del Río	"C11d0001" C11d0003" C11d0015"	"Tensoactivo Y Tecnologia De Obtencion"	"Cu 22750 A1"
Instituto Cubano De Investigaciones De Los Derivados De La Caña De Azúcar	"C12n0001" C12p0001"	"Preservante Biológico Y Procedimiento De Obtención"	"Cu 22986 A1"
Centro Nacional De Investigaciones Científicas	"C12n0001 / 120000" "C1b0031 / 240000"	"Procedimiento Para La Obtencion De Soluciones Concentradas De Bicarbonato De Sodio."	"Cu 22707 A1"
Centro De Estudios De Biotecnología Industrial, Universidad De Oriente	"C12n0001 / 160000" C12p0025"	"Método Para La Selección De Levaduras Productoras De Riboflavina"	"Cu 23181 A1"
Instituto Nacional De Ciencias Agrícolas	"C12n0001 / 200000" "C12n0001 / 380000"	"S De 10 -10 Unidades Formadoras De Colonias Por Mililitro De Medio, A La Vez Que Induce La Síntesis Y Excreción De Numerosos Factores De Nodulación Por Poseer Componentes Activos Naturales En Su Composición. La Inoculación De La Soya Con Fermentos Obtenidos En El Medio De Cultivo Se Traduce En Resultados Superiores De Nodulación, Induciendo La Formación De Entre 20 Y 50 Nódulos Por Planta Y Sobre Los Rendimientos Del Cultivo, Incrementa Nódulos Entre Un 10 Y Un 20%."	"Cu 22797 A1"
Instituto De Investigaciones Fundamentales En Agricultura Tropical Alejandro De Humboldt	"C12n0001 / 200000" "C5f0011 / 080000"	"Medio De Cultivo Para La Producción Industrial De Biopreparados A Base De Azotobacter Spp"	"Cu 22178 A1"
Centro Nacional De Biopreparados	"C12n0001 / 200000" "C12q0001 / 140000"	"Medio De Cultivo Selectivo Para El Aislamiento Y Detección De Especies Del Género Streptococcus"	"Cu 23302 A1"
Centro De Ingeniería Genética Y Biotecnología	"C12n0001 / 210000" "C12n0015 / 300000" "C12n0015 / 310000" "C12n0015 / 620000" "C12n0015 / 710000"	"Mutantes De Estreptoquinasa"	"Cu 22732 A1"
Instituto De Ciencia Animal	"C12n0001 / 220000" "C12n0015 / 010000"	"Cepa Mutante Trichiderma Viride M5-2 Y Su Método De Uso Para Degradar Materiales Lignocelulósicos Por Fermentación En Estado Sólido."	"Cu 22812 A1"
Instituto De Medicina Tropical "Pedro Kourí" Y Centro De Ingeniería Genética Y Biotecnología	"C12n0001 / 240000" "C12n0007 / 040000" C12n0015 / 400000" C7k0014 / 180000"	"Procedimiento Para La Expresión De Genes De Los Virus Del Dengue En La Levadura Pichia Pastoris, Adns Recombinantes Y Microorganismos Transformados"	"Cu 22666 A1"
Centro Nacional De Biopreparados	"C12n0001 / 380000" "C12q0001 / 040000"	"Método De Obtención De Mezcla Nutritiva A Partir Del Tomate Para El Cultivo De Microorganismos Y Producto Obtenido"	"Cu 23308 A1"

Centro De Inmunología Molecular	"C12n0005 / 100000" "C12p0021 / 020000"	"Método Para La Obtención De Líneas Celulares En Medio Libre De Proteína Y Líneas Celulares Obtenidas Por Este Método"	"Cu 23097 A1"
Centro De Ingeniería Genética Y Biotecnología	"C12n0009 / 260000" "C12n0009 / 880000" "C12n0015 / 810000"	"Sistema De Transformación Para La Expresión De Genes Heterólogos En La Levadura Candida Utilis"	"Cu 22722 A1"
Instituto Cubano De Investigaciones De Los Derivados De La Caña De Azúcar	"C12n0009 / 260000" C12p0001"	"Procedimiento Para La Obtención De Un Rendidor Enzimático A Partir De Los Efluentes De La Fermentación Del Hongo Paecilomyces lilacinus Y Producto Así Obtenido"	"Cu 23303 A1"
Centro De Ingeniería Genética Y Biotecnología	"C12n0015" C7k0009"	"Antagonista Químico Anth1"	"Cu 23229 A1"
Centro De Inmunología Molecular	"C12n0015 / 020000" "C12n0015 / 060000" C12p0021 / 080000"	"Anticuerpos Monoclonales Antiidiotipos (Ab2) De Tipo IgG Con Alta Conectividad Idiotípica Y Composiciones Farmacéuticas Que Los Contienen. Su Uso Como Inmunoreguladores De La Respuesta Inmune."	"Cu 22585 A1"
Centro De Inmunología Molecular	"C12n0015 / 020000" "C12n0015 / 060000" "C12p0021 / 080000"	"Composiciones Farmacéuticas Que Contienen Un Anticuerpo Monoclonal Que Reconoce El Antígeno De Diferenciación Leucocitaria Humano Cd6 Y Sus Usos Para El Diagnóstico Y Tratamiento De La Psoriasis."	"Cu 22584 A1"
Centro De Ingeniería Genética Y Biotecnología	"C12n0015 / 310000" "C12n0015 / 620000"	"Sistema De Expresión De Antígenos Heterólogos En E. Coli Como Proteínas De Fusión"	"Cu 22559 A1"
Centro De Ingeniería Genética Y Biotecnología	"C12n0015 / 820000" C7k0014 / 100000"	"Antígenos Recombinantes Del Virus De La Hepatitis A Obtenidos En Células Vegetales"	"Cu 23202 A1"
Centro De Ingeniería Genética Y Biotecnología	"C12q0001 / 700000" "C7k0014 / 180000"	"Secuencias De Adnc Derivadas Del Genoma Del Virus De La Hepatitis C Y Su Uso"	"Cu 22642 A1"
Instituto Cubano De Investigaciones Azucareras	"C13d0003 / 120000" "C13d0003 / 140000"	"Procedimiento Para La Decoloración De Siropes Ricos En Fructuosa Empleando Zeolitas."	"Cu 21976 A1"
Instituto Cubano De Investigaciones De Los Derivados De La Caña De Azúcar	"C13k" "C7c0031 / 180000"	"Procedimiento Para La Purificación De Caldos Fermentados Ricos En Xilitol"	"Cu 23019 A1"
Universidad De Oriente	"C1b0011 / 060000" "C25b0001 / 260000"	"Aparato Para La Elaboración In Situ De Soluciones Acuáticas De Hipoclorito De Sodio"	"Cu 23125 A1"
Centro De Investigaciones Y Proyectos Para La Industria Minero Metalúrgica	"C1b0017 / 160000" "C1g0049 / 140000" "C22b0003 / 080000" "C22b0023"	"Procedimiento Para El Tratamiento Del H ₂ S De Los Efluentes Del Proceso Ácido Usando Las Colas De Óxidos De Hierro"	"Cu 23290 A1"
Universidad De Oriente	"C1b0017 / 420000" "C1b0017 / 440000" "C1f0011 / 080000" "C1f0011 / 080000"	"Procedimiento Para La Obtención De Licor Producto De La Lixiviación Acuosa De Baritina Reducida"	"Cu 22688 A1"

	460000"		
Instituto De Materiales Y Reactivos Para La Electrónica De La Univ De La Habana" Y Universidad De Oriente	"C1b0017 / 420000" "C1f0011 / 080000"	"Procedimiento De Reducción Del Mineral Baritina A Sulfuro De Bario Con Energúa De Microondas."	"Cu 22863 A1"
Centro De Investigaciones Químicas	"C1b0025 / 140000"	"Procedimiento Para La Obtención De Aditivos Para Lubricantes."	"Cu 22148 A1"
Unión Geólogo Minera	"C1b0033 / 200000" "C1b0033 / 260000"	"Obtención De Silicatos Aligerados."	"Cu 22528 A1"
Universidad De Oriente	"C1f0001" "C1f0005 / 220000" C3b0001"	"Producto De Magnesio Y Calcio Para La Industria Del Vidrio Y Procedimiento De Obtención"	"Cu 23304 A1"
Energoproyecto"	"C1f0005 / 020000"	"Obtencion De Oxido De Magnesio A Partir De Agua De Mar Y Salmueras"	"Cu 21973 A1"
Universidad De Oriente Y Universidad De La Habana	"C1f0011" "C7c0053 / 100000" "C7c0053 / 100000"	"Procedimiento Para La Obtencion De Acetato De Bario A Partir De Licor Producto De La Lixiviacion Acuosa De Baritina Reducida"	"Cu 22736 A1"
Instituto De Materiales Y Reactivos Para La Electrónica, Universidad De La Habana	"C22b0003" C22b0023" C22b0003 / 080000"	"Métodos De Sulfatación Directa Con Ácido Sulfúrico De Los Residuos Lateríticos Que Contienen Carbón."	"Cu 23277 A1"
Centro De Investigaciones Para La Industria Minero Metalúrgica	"C22b0003 / 080000" "C22b0003 / 100000"	"Procedimiento Hidrometalúrgico Para La Extracción De Ni, Co Y Mg Asociados En Menas Serpentínicas"	"Cu 23315 A1"
Universidad Central Marta Abreu De Las Villas	"C22c0019 / 050000" C22c0033"	"Procedimiento De Obtencion Simultanea De Escoria Esponjosa Y Aleaciones De Cromo Destinadas A La Confeccion De Fundentes Aglomerados Para La Soldadura Automatica Bajo Fundentes (Saw) Y Productos Obtenidos."	"Cu 22793 A1"
Universidad Central Marta Abreu De Las Villas	"C22c0037" "C22c0037 / 060000"	"Hierro Fundido De Bajo Contenido De Aleación Resistente Al Desgaste Abrasivo"	"Cu 23319 A1"
Centro De Investigaciones Químicas	"C23f0014" C23f0014 / 020000" C23f0015"	"Composicion De Aditivo Antincrustante Para Calderas"	"Cu 22048 A1"
Asociación De Investigación Y Producción Del Transporte (Grupo It)	"C23f0015" "C2f0005 / 080000"	"Producto Para El Tratamiento De Agua Interno En Calderas Piro-tubulares"	"Cu 22926 A1"
Instituto Superior De Ciencias Y Tecnología Nuclear	"C2f0009 / 020000" "C2f0009 / 080000" "C2f0009 / 040000"	"Procedimiento Para El Tratamiento De Aguas Residuales Del Beneficio Humedo Del Cafe"	"Cu 22802 A1"
Centro Nacional De Investigaciones Científicas	"C2f0103 / 360000" "C2f0001 / 780000"	"Procedimiento De Inactivacion Con Ozono De Disoluciones De"	"Cu 22806 A1"
Universidad De Matanzas	"C4b0016" "C4b0016 / 020000"	"Procedimiento Para El Tratamiento De La Fibra Vegetal Para Reforzar Sus Propiedades De Carga En El Hormigón"	"Cu 23327 A1"
Centro De Ingeniería E Investigaciones Químicas	"C5g0003" "C8g0014 / 020000"	"Procedimiento De Obtención De Un Fertilizante Recubierto Con Urea-Formaldehído De Liberación Lenta Y Controlada"	"CU 23232 A1"
Empresa De	"C6b0031 /	Procedimiento De Obtención De Un	"CU

Fertilizantes Nitrogenados De Cienfuegos	060000" "C6b0031 / 280000" "C6b0031 / 300000" "C6b0031 / 400000" "C6b0031 / 460000"	Nuevo Agente Explosivo Nitroamoniaca En Base A Melaza De Caña."	22815 A1"
Universidad De Granma	"C7b0037 / 020000" "C7d0307 / 020000"	"Acrlonitrilos Del Furoilacetoniirilo Y Procedimiento De Obtención"	"Cu 23242 A1"
Centro De Inmunoensayo	"C7c0067 / 480000" "C7c0067 / 620000"	"Método Para Estabilizar El Sustrato 4-Metilumbeliferilfosfato Utilizado En Ensayos Inmunoenzimáticos."	"Cu 22489 A1"
Instituto Superior De Ciencias Y Tecnología Nuclear	"C7d0311 / 400000" C7g0017"	"Método Químico De Inmovilización De Taninos En La Corteza Y Su Utilización Para Remover Metales Pesados De Aguas"	"Cu 22929 A3"
Instituto Nacional De Ciencias Agrícolas	"C8b0037 / 060000" "C8l0005 / 060000"	"Procedimiento Para Preparar Ácido Péctico Y Pectinas De Bajos Metoxilos Por Demetoxilación Alcalina En Medio Heterogéneo"	"Cu 23108 A1"
Centro Nacional De Investigaciones Científicas"	"C8f0218 / 080000" "C8f0218 / 100000" "C8f0220 / 060000"	"Procedimiento Para La Preparación De Copolímeros Homogéneos De Ácido Acrílico Y Acetato De Vinilo."	"Cu 22586 A1"
"Centro De Investigaciones Del Petróleo	"C8g0008 / 080000" "C8g0008 / 220000" "C8l0061 / 100000"	"Procedimiento Para La Obtención De Una Resina Fenol Formaldehído Resorcinol Y Laca Que La Contiene Para Recubrimientos"	"Cu 22843 A1"
Ministerio Del Azúcar	"D21c0003 / 020000" D21j0003"	"Procedimiento De Obtención De Pasta De Celulosa Para La Confección De Esculturas"	"Cu 23295 A1"
Unión De Investigación-Producción De La Celulosa Del Bagazo De La Caña De Azúcar Cuba -9	"D21h0011 / 060000" "D21h0011 / 200000"	"Método De Producción De Cartas Heliográficas Como Registro Climatológico"	"Cu 22818 A1"
Suárez Garí, Wilfredo	"E21b0017 / 040000" "E21b0033 / 120000"	"Dispositivo Depresor De Lodo Durante La Perforación Profunda, Bomba De Chorro Y Obturador Para El Mismo."	"Cu 22543 A3"
Instituto Nacional De Recursos Hidráulicos	"E2b0007 / 160000" "E2b0008 / 060000"	"Vertedor Con Vacíos"	"Cu 22537 A1"
Ministerio De La Construcción	"E4b0001 / 320000" "E4b0007 / 200000" "E4d0001 / 300000"	"Sistema De Tejas Autosoportantes Para La Construcción De Cubiertas Incluidas"	"Cu 22681 A1"
Arcos Monteserín, José Alberto	"F16c0033 / 100000" F16n0001" "F16n0007 / 120000"	"Mejoras En Sistema De Lubricación Para Ventiladores De Uso Doméstico."	"Cu 22544 A3"
Centro De Investigación Y Desarrollo De La Marina De Guerra Revolucionaria	"F16j0015 / 160000" F16j0015 / 180000" "F16j0015 /	"Obturador Mecánico Para Ejes Rotatorios"	"Cu 22560 A1"

	380000"		
Instituto De Refrigeración Y Climatización"	"F28d0007 / 160000" "F25b0043 / 020000"	"Aparato Intercambiador De Calor"	"Cu 23035 A1"
"Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría	"F2b0051" "F2m0035 / 020000"	"Procedimiento Y Dispositivo Para Mejorar El Aire Comburente En Los Motores De Combustión Interna Mediante La Diálisis Del Aire Atmosférico."	"Cu 22522 A1"
Universidad De Cienfuegos Carlos Rafael Rodríguez	"F2b0051 / 040000" "F2m0027 / 040000"	"Dispositivo Para El Tratamiento Magnético Del Combustible Diesel"	"Cu 23087 A1"
Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría	"G1f0001 / 680000" "G1p0005 / 100000"	"Celda Sensora De Velocidad De Aire."	"Cu 22588 A1"
Centro De Aplicaciones Tecnológicas Y Desarrollo Nuclear	"G1j0004 / 040000" "G1n0021 / 210000"	"Equipo De Polarimetrúa Y Medición De Absorción"	"Cu 23333 A1"
Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría	"G1n0027" "G1r0031 / 260000"	"Sistema Electrónico Basado En La Instrumentación Para El Estudio Y Caracterización Del Sensor Químico Del Tipo Isfet."	"Cu 22649 A1"
Centro Nacional De Sanidad Agropecuaria	"G1n0033 / 530000" "G1n0033 / 536000"	"Diagnostico Rapido De Microorganismos Asociados A Las Infecciones Vaginales"	"Cu 22657 A1"
Centro Provincial De Producciones Agropecuarias	"G1n0033 / 530000" "G1n0033 / 543000"	"Procedimiento Para La Obtencion De Sueros Hiperinmunes Antiespecies Para La Identificacion De Tejidos Biologicos"	"Cu 22729 A1"
Universidad Central Marta Abreu De Las Villas	"G1n0033 / 534000" "G1t0001 / 161000"	"Dispositivo Para La Simulación Física Y Modelación De Estudios Gammagráficos En Sistemas Humanos"	"Cu 23161 A1"
Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría	"H1i0027 / 220000" "H1i0029 / 820000"	"Magneto Transistor Con Elevacion De La B Y De La Sensibilidad"	"Cu 22539 A1"

Anexo VI.54: Patentes con clasificaciones conjuntas de diferentes secciones (3 grupo).

TITULAR	CLASIFICACIÓN	TÍTULO	NUMERO
Centro Nacional para la Producción de Animales de Laboratorio	A1D0041 / 127000 G5B0019 / 042000	Sistema Electrónico Para La Regulación Automática De La Velocidad De Traslación Y De La Altura De Los Discos De Corte En Una Cosechadora De Caña	CU 22934 A1
Unión del Arroz	A1D0045 / 040000 B62D0055 / 060000 B62D0055 / 080000	Zapata Para Cadenas De Orugas Lubricadas En Cosechadoras De Arroz	CU 22667 A1
Universidad de Ciego de Ávila	A1H0004 C12M0001	Procedimiento Y Equipo Para La Micropropagación De Plantas Por Inmersión Temporal	CU 22947 A1
Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología	A1K0067 / 027000 C12N0015	Método Para La Producción De Proteínas Recombinantes En La Glándula Mamaria De Mamíferos No Transgénicos	CU 23102 A1
Universidad de la Habana	A1N0031 / 020000 C7C0027 / 020000 C7C0029 / 860000	Procedimiento Para La Obtencion De Una Mezcla De Alcoholes Superiores A Partir De La Planta Del Henequen (Agave Fourcroydes) Y La Obtencion De Formulaciones Que Tiene Actividad Como Regulador De Crecimiento En Plantas.	CU 22622 A1
Universidad de la Habana	A1N0031 / 080000 C12P0011 C7C0271 / 060000	Procedimiento Biocatalítico Para La Obtención De Sulfanilcarbamatatos De Alquilo O Arilo, A Partir De Sus Derivados 4- Acilados	CU 22879 A1
Universidad de la Habana	A1N0043 / 020000 C7J0073	Cetona Furostanica Dihidroxilada Con Actividad Estimuladora Del Crecimiento Vegetal Y Su Procedimiento De Obtencion	CU 22491 A1
Universidad de la Habana	A1N0043 / 020000 C7J0021 C7J0073	Dicetona Espirostanica Dihidroxilada Con Actividad Promotora Del Crecimiento Vegetal Y Su Procedimiento De Obtencion	CU 22494 A1
Universidad de la Habana	A1N0043 / 020000 C7J0021 C7J0073	Espirostanlactonas Con Funciones Oxigenadas En Las Posiciones 2 Y 3 Y Su Actividad Como Reguladores Del Crecimiento Vegetal.	CU 22497 A1
Universidad Central de las Villas	A1N0043 / 080000 C7D0307 / 560000	Procedimiento Para La Obtención Del 2-Bromo-5-(2-Bromo-2- Nitrovinil)-Furano	CU 22932 A1
Universidad de la Habana	A1N0045 C7J0071	Espirostanonas Con Funciones Oxigenadas En El Anillo A. Como Reguladores Del Crecimiento Vegetal Y Su Procedimiento De Obtención.	CU 22860 A1
Universidad de la Habana	A1N0045 C7J0021 C7J0073	(25R)-3-HIDROXI-C-HOMO-II-OXA-5a-ESPIROSTAN-12-ONA Y SU EPÍMERO 3a, COMO ESTIMULADORES DEL CRECIMIENTO VEGETAL Y SU PROCEDIMIENTO DE OBTENCIÓN	CU 22725 A1
Universidad de la Habana	A1N0045 C7J0021 C7J0073	Espirobrasinoesteroides Con Funciones Oxigenadas En Los Anillos A Y C, Como Reguladores Del Crecimiento Vegetal Y Su Procedimiento De Obtencion	CU 22718 A1
Empresa de Laboratorios Biológicos y Farmacéuticos. (Labiofam)	A1N0063 C12N0001 / 210000	Cepa Recombinante Para El Control Biologico De Ratas Y Ratones. Su Efecto Rodenticida.	CU 22816 A1
Empresa de Laboratorios Biológicos y Farmacéuticos. (Labiofam) y Unión de Empresas del Papel	A1N0063 D21B0001 / 380000	De Salmonella Enteritidis Que Al Ser Mezclada Con El Cebo E Inmunodepresor Se Obtiene Un Producto De Alta Eficacia En La Lucha Contra Roedores Dañinos.	CU 22396 A1
Laboratorios Biológicos y Farmacéuticos	A1N0063 / 020000 C12N0001 / 200000	Composición Biolavica, Procedimiento De Obtención	CU 22461 A1
Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal	A1N0063 / 040000 C12N0001 / 140000	Biopesticida A Base De Verticillium Lecanii Para El Control Biológico De Garrapatas.	CU 22507 A1
Instituto Cubano de Investigaciones de los Derivados de la Caña de Azúcar	A1N0063 / 040000 C12N0001 / 140000	Procedimiento De Obtención De Un Nematicida A Partir Del Hongo Paecilomyces Lilacinus.	CU 22790 A1

Universidad de Matanzas Camilo Cienfuegos e Instituto de Ciencia Animal	A23J0001 C12N0009 / 560000 A23J0001 C12N0009 / 560000	Hidrolizado De Fondaje De Cubetas De Destilerías De Alcohol Con Un Crudo Enzimático De La Cepa De Bacillus Licheniformes E-44 Y Su Procedimiento De Obtención	CU 23179 A1
Instituto de Investigaciones Agropecuarias Jorge Dimitrov	A23K0001 C5F0005	Procedimiento Para La Obtención De Una Mezcla Orgánica Biodegradable A Partir De Residuales De Ingenios Productores De Azúcar De Caña Para Uso Agrícola	CU 23104 A1
Ramos Bidot, Marilyn Martha Sánchez, Emilio Expósito	A45C0011 / 240000 A45C0013 / 100000 B65D0043 / 200000 E5B0065 / 520000 E5B0065 / 520000	Perfeccionamiento En Cierre Oculto Para Estuches	CU 22578 A3
Universidad de la Habana	A61K0006 / 020000 C8F0002 / 020000 C8F0004 / 400000	Procedimiento De Obtención De Un Producto Sellante De Fosas Y Fisuras	CU 21950 A1
Centro de Investigación y Desarrollo de Medicamentos	A61K0009 A61K0033 / 060000 C1F0001 C7C0051 / 410000 C7C0059 / 245000	Proceso De Obtención De Citrato De Calcio Y Magnesio A Partir De Dolomitas. Composiciones Que Lo Contienen Y Uso Como Suplemento Nutricional.	CU 22794 A1
Universidad de la Habana	A61K0009 / 060000 C8B0037 / 080000	Unguento De Quitina.	CU 22068 A1
Instituto Cubano de Investigaciones de los Derivados de la Caña de Azúcar	A61K0031 / 295000 C8B0037 / 020000 C8L0005 / 020000	Produccion Del Complejo De Dextrana De Hierro De Uso Antianemico	CU 22490 A1
Instituto de Farmacia y Alimentos	A61K0031 / 440200 B1J0013 / 020000	Técnica Para La Microencapsulación Del Bisacodilo	CU 22919 A1
Centro de Química Farmacéutica	A61K0031 / 545000 C7D0501 / 020000	Cinamoil Cefalosporinas, Una Nueva Familia De Antibióticos Que Presentan Actividad Contra Bacterias Gram-Positivas Incluyendo Staphylococcus Aureus Meticillin Resistentes.	CU 22845 A1
Centro de Inmunología Molecular	A61K0031 / 700000 A61K0039 A61K0039 / 385000 C7K0016 / 300000	Composicion Vacunal Para Inducir Una Respuesta Inmune Contra Gangliósidos N-Acetilados Y Su Uso Para El Tratamiento Del Cáncer	CU 22701 A1
Centro de Inmunología Molecular	A61K0031 / 700000 C12N0005 / 200000 C7K0016 / 300000 C7K0016 / 420000	Combinaciones Inmunoterapéuticas Para El Tratamiento De Tumores Que Sobre-Expresan Gangliósidos	CU 23007 A1
Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología	A61K0031 / 740000 C7K0014	Método De Obtención De Estructuras Antigénicas Que Potencian La Reactividad Cruzada Específica Y Su Uso En Formulaciones	CU 23011 A1
Instituto Cubano de Investigaciones de los Derivados de la Caña de Azúcar	A61K0035 / 740000 C12P0001 / 040000 C12P0007 / 140000	Procedimiento De Obtención De Metabolitos Antifúngicos De Pseudomonas Aeruginosas Pss Por Vía Biotecnológica Y Producto Obtenido.	CU 22805 A1
Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología	A61K0035 / 760000 C12N0015 / 090000	Poxvirus Recombinantes Para Proteínas Químicas Del Virus De La Inmunodeficiencia Humana Y Su Aplicación En La Terapéutica Y La Prevención Del Sida	CU 23235 A1
Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología e Instituto de Medicina Tropical Pedro Kourí	A61K0038 / 160000 C12N0015 / 400000	Cadenas Químicas Codificantes Para Proteínas Inductoras De Efectos Contra Virus. Preparados Utilizando Proteínas Químicas	CU 23245 A1
Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología	A61K0038 / 170000 C7K0014 / 470000	Análogos De Secuencia Peptídicas Derivadas De La Proteína Que Enlaza Lipopolisacárido (Lps) Que Poseen Una Eficiente Capacidad De Neutralización Del Lps	CU 22976 A1
Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología	A61K0038 / 180000 C7K0014 / 485000	Composición Farmacéutica Que Contiene Factor De Crecimiento Epidérmico (Fce) Para La Prevención De La Amputación Del Pie Diabético	CU 23043 A1
Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología	A61K0038 / 180000 C7K0014 / 505000	Obtención De Eritropoyetina Humana Recombinante Con Una Actividad Biologica In Vivo Expresada En Celulas De Ovario De Hamster Chino.	CU 22616 A1
Centro de	A61K0038 / 550000	Péptidos Para El Tratamiento Del Cáncer	CU 23225 A1

Ingeniería Genética y Biotecnología	C7K0014 / 005000	Asociado Al Virus Papiloma Humano (Vph) Y De Otros Tumores Epiteliales	
Universidad de la Habana	A61K0038 / 570000 C7K0014 / 810000	Procedimiento De Aislamiento Y Purificación De Un Inhibidor De Piroglutamil Aminopeptidasa Ii A Partir Del Anélido Marino Hermodice Carunculata .	CU 22706 A1
Universidad de la Habana	A61K0038 / 570000 C12N0009 / 640000 C7K0014 / 810000	Procedimiento De Aislamiento Y Purificación De Un Inhibidor De Carboxipeptidasa A A Partir Del Anélido Marino Sabellastarte Magnifica	CU 23134 A1
Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología	A61K0039 C7K0014 / 540000	Composición Vacunal Que Comprende Interleucina-15 (Il-15)	CU 23093 A1
Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología	A61K0039 C7K0007	Preparado Vacunal Para La Inmuno-Castración Reversible De Mamíferos.	CU 22627 A1
Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología	A61K0039 C12N0015 / 120000 C12N0015 / 630000	Preparación Vacunal Basada En La Obtencion Y Caracterizacion Del Antigeno Bm95 De Boophilus Microplus.	CU 22694 A1
Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología	A61K0039 / 095000 C7K0014 / 220000	Proteína Nmb1125 Y Su Uso En Formulaciones Farmacéuticas	CU 23237 A1
Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología	A61K0039 / 095000 C7K0014 / 220000	Proteína Nmb0928 Y Su Uso En Formulaciones Farmacéuticas	CU 23236 A1
Universidad de la Habana	A61K0039 / 102000 C7H0015 / 040000	Oligosacáridos Derivados De Ribosa- Ribitol- Fosfato, Métodos Para Prepararlos, Inmunógenos Que Los Comprenden Y Vacunas Que Comprenden Dichos Inmunógenos	CU 22904 A1
Centro Nacional de Investigaciones Científicas	A61K0039 / 106000 C12N0001 / 210000 C12N0009 / 100000 C12N0009 / 100000 C12N0015 / 310000	Nuevos Candidatos Vacunales De Vibrio Cholerae Y Metodo De Obtencion	CU 22661 A1
Centro Nacional de Investigaciones Científicas	A61K0039 / 106000 C12N0007	Formulaciones Para Liofilización De Vacunas Vivas Atenuadas De Vibrio Cholerae Mejoradas En Su Seguridad Ambiental	CU 23206 A1
Centro Nacional de Investigaciones Científicas	A61K0039 / 106000 C7K0014 / 280000	Candidatos Vacunales Vivos Con Índices Mejorados De Seguridad Ambiental Para Inmunizar Oralmente Contra El Cólera	CU 23209 A1
Centro de Inmunología Molecular	A61K0039 / 120000 C7K0014 / 550000	Formulaciones Inmunoterapéuticas Para La Inducción De Autoanticuerpos Bloqueadores De La Unión De Interleucina-2 A Su Receptor. Su Uso En El Tratamiento Del Cáncer	CU 23297 A1
Empresa de Laboratorios Biológicos y Farmacéuticos(La biofam)	A61K0039 / 120000 C12N0015 / 790000	Plasmido Recombinante Que Contiene Una Secuencia Nucleotídica De La Proteína Vp2 Del Virus De La Enfermedad De La Bursitis Infecciosa O Gumboro, La Vacuna Asi Obtenida Y Su Tratamiento.	CU 22746 A1
Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología	A61K0039 / 210000 C12N0005 / 200000 C12N0015 / 490000 C12P0021 / 080000 G1N0033 / 569000	Proceso De Purificación De Polipéptidos Multiepitópicos (Meps)	CU 22875 A1
Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria	A61K0039 / 285000 C12N0007 / 080000	Procedimiento Para La Obtención De Una Vacuna Viva De Viruela Aviar	CU 22823 A1
Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología	A61K0039 / 395000 C12P0021 C12P0021 / 020000	Procedimiento para la seleccion de anticuerpos monoclonales (acms) como proteínas soportes en formulaciones vacunales.	CU 22614 A1
Centro de Inmunología Molecular	A61K0039 / 395000 A61K0047 / 480000 A61K0051 / 100000 C12N0005 / 200000 C7K0016 / 300000	Anticuerpo monoclonal que reconoce el oligosacárido ácido siálico nāglicollado- galactosa-glucosa (ngcneu-gal-glu) en tumores malignos y composiciones farmacéuticas que los contienen	CU 22731 A1
Centro de Inmunología Molecular	A61K0039 / 395000 C12N0005 / 200000 C7K0016 / 420000	Anticuerpos Monoclonales Anti-Idiotipo, Su Uso En La Inmunoterapia Activa De Tumores Malignos, Hibridoma Que Los Producen Y Composiciones Que Los Contienen	CU 22702 A1

Centro de Inmunología Molecular	A61K0039 / 395000 A61K0051 / 100000 C7K0016 / 300000 C7K0016 / 460000	Composición Farmacéutica Y Kit Que Contienen Anticuerpos Monoclonales Para Marcarje Con Isotopos Radioactivos. Sus Usos Para El Diagnostico Y Tratamiento De Tumores Colorrectales, Sus Metastasis Y Recidivas	CU 22640 A1
Centro de Inmunología Molecular	A61K0039 / 395000 C7K0016 / 300000 G1N0033 / 574000	Anticuerpos Químico, Humanizado Y El Fragmento De Tipo Fv De Cadena Sencilla Que Reconoce El Antígeno C2. Su Uso En El Diagnóstico Y Tratamiento De Tumores Colorrectales	CU 22921 A1
Centro de Inmunología Molecular	A61K0039 / 395000 C12N0005 / 200000	Anticuerpos Monoclonales Anti-Gangliosidos, Anticuerpos Monoclonales Anti-Idiotípos, Híbridos Productores Y Procedimiento De Obtención De Los Mismos.	CU 22500 A1
Centro de Inmunología Molecular	A61K0039 / 395000 C7K0016 / 460000 C7K0016 / 280000	Obtención De Un Anticuerpo Químico Y Humanizado Contra El Receptor Del Factor De Crecimiento Epidérmico Para Uso Diagnostico Y Terapéutico.	CU 22545 A1
Centro Nacional de Investigaciones Científicas	A61K0047 / 320000 C8F0118 / 080000 C8J0003 / 120000	Procedimiento De Obtención De Polivinilacetato Y Copolímeros De Acetato De Vinilo-Alcohol Vinílico Y Empleo De Los Mismos Como Aglutinante Y Matrices De Control De La Entrega De Principios Activos	CU 22880 A1
Instituto Central de Investigación Digital	A61N0001 / 390000 H3K0017 / 040000	Control De Dispositivos De Conmutación Para Desfibriladores	CU 22981 A1
Centro de Aplicaciones Tecnológicas y Desarrollo Nuclear	A61N0005 / 100000 G21G0004 / 020000	Fuente De Neutrones Basada En La Reacción De Fusión Deuterio- Tritio Para Terapia Por Captura De Neutrones	CU 23085 A1
Centro Nacional de Investigaciones Científicas	A61P0037 C7B0031 C7B0045 / 040000 C7H C7K	Procedimiento Para La Obtención Del Fármaco Antiviral 2âš , 3âš - Didehidro-2âš, 3âš-Di-O-Desoxitimidina (D4t)	CU 23219 A1
Universidad de la Habana	A63B0071 / 060000 G7C0013	Sistema De Evaluación Individual De Los Boxeadores Para La Votación De Los Jueces En El Boxeo.	CU 22520 A1
Universidad de Pinar del Río	B1D0011 / 020000 C11B0001 / 040000	Procedimiento Para El Tratamiento Del Follaje De Especies De Coníferas	CU 22886 A1
Universidad de Camagüey	B1D0015 C2F0001 B1D0015 / 040000 C2F0001 / 280000 C2F0001 / 280000 G1N0030	Dispositivo Para Detección De Metales Pesados Pb + , Cd 2+ Y Hg +	CU 22857 A1
Unión de Investigación-Producción de la Celulosa del Bagazo de la Caña de Azúcar Cuba -9	B1D0039 / 040000 D21F0011 / 140000	Cápsula Para Filtro Utilizada En Las Máquinas De Café Expreso Y Procedimiento De Obtención	CU 23139 A1
Centro de Investigación y Desarrollo Técnico del MININT	B1D0039 / 160000 D4H0001	Máquina Para La Producción De Medio Filtrante	CU 23185 A1
Centro Nacional de Investigaciones Científicas	B1J0019 / 080000 C1B0013 / 110000	Generador Inverso De Ozono	CU 23194 A1
Centro Nacional de Investigaciones Científicas	B1J0019 / 120000 C7C0221 H5B0006 / 640000	Procedimiento Para La Preparación De Alfa-Aminocetonas Por Condensación De Compuestos Alfa-Hidroxycarbonilos Con Aminas Aromáticas	CU 22917 A1
Centro de Investigaciones para la Industria Minero Metalúrgica	B1J0020 / 060000 C2F0001 / 500000	Procedimiento Para La Preparación De Solventes Base Plata Para Su Uso Como Bactericida	CU 23199 A1
Universidad Central Marta Abreu de las Villas	B1J0020 / 220000 C2F0001 / 280000	Procedimiento De Obtención De Un Material Sorbete De Metales Pesados Presentes En Cuerpos De Agua A Partir De Rastrojo De Maíz Modificado Químicamente	CU 23258 A1
Universidad de la Habana	B1J0029 C7J0009	Procedimiento De Obtención De 3-Ceto-5-En Esteroides	CU 22876 A1
Centro de	B1L0007	Cámara Húmeda Para Realizar La Incubación	CU 23121 A1

Inmunoensayo	C12M0001 / 020000	De Técnicas De Inmunoensayo En Una Incubadora De Microondas	
Universidad de Camagüey	B22D0019 C22C0001 / 020000	Tribocomposite Superficial De Matriz Metálica, Procedimiento De Obtención Y Fabricación	CU 22980 A1
Centro de Investigación y Desarrollo Técnico del MININT	B29C0039 B29C0070 F41B0015 / 020000	Procedimiento Para La Obtención De Un Material Resistente A Cargas Por Cizallamiento	CU 23311 A1
Empresa de Diseño Mecánico del MINAZ y Instituto Cubano de Investigaciones Azucareras	B30B0009 / 200000 C13D0001 / 040000 C13D0001 / 060000	Maza Superior Ranurada Para Molinos Azucareros Y Otros Similares.	CU 22618 A1
Instituto Cubano de Investigaciones Azucareras	B30B0009 / 200000 C13D0001	Maza De Molino Para La Molienda De Un Material Fibroso Que Contiene Líquido Y Método De Fabricación	CU 23233 A1
Centro De Investigaciones Siderúrgicas	B3B0004 / 020000 B3C0001 C22B0034 / 320000	Procedimiento Para La Obtención De Concentrado De Cromita A Partir De Las Colas De La Tecnología Carbonato Amoniacal	CU 23316 A1
Universidad de la Habana	B3B0005 C22B0003	Método De Lixiviación De Lateritas Que Contienen Níquel Y Cobalto.	CU 22620 A1
Universidad de Matanzas Camilo Cienfuegos	B5B0007 / 040000 F23D0011 / 100000	Cabezal Atomizador De Alta Eficiencia Para Líquidos Viscosos Y Su Uso	CU 23005 A1
Centro de Investigaciones Metalúrgicas	B5D0001 / 180000 C23C0002	Formulación Y Procedimiento Para La Obtención De Recubrimientos De Carburos En Sales Fundidas.	CU 22714 A1
Centro de Investigación y Desarrollo Técnico del MININT	B5D0003 / 020000 B5D0005 C9K0021	Procedimiento Para La Obtención De Fibras Altamente Resistentes A La Combustión Y Sus Productos.	CU 22841 A1
Empresa Textil Hilatex	B65H0016 B65H0023 B65H0045 D6H0003 / 020000	Máquina Revisadora De Tejido	CU 22784 A1
Centro Nacional de Investigaciones Científicas	C12M0001 / 200000 G1N0035	Dispensador Automático De Discos Antibióticos	CU 22894 A1
Centro de Inmunoensayo	C12N0015 / 120000 C12N0015 / 480000 C7K0007 / 080000 G1N0033 / 543000	Péptido Sintético Quimérico Del Htlv - I	CU 22970 A1
Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología	C12N0015 / 310000 C12N0015 / 620000 C7K0014 / 160000 C7K0014 / 245000 G1N0033 / 555000	Proteínas De Fusión Recombinantes Basada S En Ad Hesinas Bacterianas Para El Desarrollo De Ensayos Diagnostico	CU 22737 A1
Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología	C12N0015 / 400000 A61K0039 / 120000 C7K0016 / 100000	EpãTopes De La Proteínas Pre-M/M Del Virus Del Dengue, Péptidos Sintéticos, Proteúnas Quiméricas Y Sus Usos	CU 22683 A1
Centro de Química Farmacéutica	C12Q0001 / 680000 G1N0033 / 530000	Oligonucleótidos Para Detectar Bacterias De La Familia De Los Actinomicetos Productoras De Antibióticos Beta-Lactamicos, Procedimiento Y Kit De Detección De Los Mismos.	CU 22813 A1
Universidad de la Habana	C23C0016 H1L0021 / 200000	Método Y Aparato Para El Crecimiento De Capas Semiconductoras Muy Finas En Régimen De Epitaxia A Capas Atómicas	CU 23135 A1
Centro de Investigación y Desarrollo Técnico del MININT	C6B0033 / 040000 F42B0012 / 420000	Composiciones Pirotécnicas Para Señales Luminosas Coloreadas	CU 22779 A1
Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología	C7K0016 / 180000 G1N0033 / 574000 C7K0017	Anticuerpos Monoclonales De Ratón Que Reconocen El Antígeno Especifico De Próstata (Psa) Humano Con Utilidad Para La Detección Del Psa Total En Suero Y Su Inmunopurificación Desde Líquido Seminal.	CU 22826 A1